
المعجزة الخضراء:
التمثيل الضوئي
هارون يحيى
الله
رسول
محمد

يوجد حوالي خمسمائة ألف نوع من النباتات، وهي تكتسي أهمية خاصة في حياة الإنسان وتمثل كنزاً لا حدود له، ولقد سخرها الله تعالى لخدمة الإنسان. والنباتات هي مصدر الهواء النقى الذي نتنفسه والغذاء الذي نحتاج إليه للحفاظ على حياتنا، وهي كذلك مصدر الطاقة التي نستخدمها، وهي مصدر الألوان التي تأسر عيوننا، ومصدر المناظر الجميلة التي تحتار لها العقول. وفي هذا الكتاب سوف نرى معجزات الله التي خلقها في هذه الكائنات بالبحث في أهم خصائص النباتات وهو التمثيل الضوئي والتصميم الفائق للأوراق التي يتم فيها التمثيل الضوئي.

عن المؤلف



ولد المؤلف الذي يكتب تحت اسم مستعار هو هارون يحيى في انقرة عام ١٩٥٦، درس الفنون في جامعة معمار سنان في اسطنبول والفلسفة في جامعة اسطانبول، ومنذ عام ١٩٨٠ نشر المؤلف الكثير من الكتب في موضوعات السياسة والعلم والايمان. وهارون يحيى معروف كمؤلف له كثير من الاعمال التي تكشف زيف نظرية التطور، وبطلان مزاعمها وتكشف عن الارتباط الوثيق بين الداروينية والفلسفات الدموية. وقد ترجمت بعض كتبه الى الانكليزية والالمانية والفرنسية والايطالية والاسبانية والبرتغالية والالبانية والعربية والبولندية والروسية والاندونيسية والتركمانية والبوسنية والتترية والاوردية والمالوية وطبعت في تلك البلدان. وكتب هارون يحيى تخاطب الجميع وتناسب كل الناس المسلمين منهم وغير المسلمين، بغض النظر عن اعمارهم واعراقهم وجنسياتهم، لانها كتب تتمحور حول هدف واحد هو فتح مدارك الناس من خلال تقديم ايات وجود الله «الأزلي والأبدي والقادر على كل شيء» في الافاق من حولهم.

بسم الله الرحمن الرحيم



إلى القارئ

إن سبب اهتمامنا بنقض نظرية التطور والنشوء في هذا الكتاب وفي كتبنا الأخرى وهدمها هو أن هذه النظرية هي أساس لكل أنواع الفلسفات المعادية للدين . فالداروينية التي تنكر الخلق وبالتالي وجود الله ؛ أدت إلى ضعف إيمان العديد من الناس أو إلى وقوعهم في الشك منذ 140 عام. ولذلك إظهار هذه النظرية بأنها مجرد خداع ؛ لهو وظيفة إيمانية مهمة للغاية . وتوصيل هذه الخدمة المهمة لكل الناس ضرورة ملحة . ربما البعض من قرائنا يمكن لهم قراءة كتاب واحد فقط من كتبنا، فلذلك رأينا أنه من المناسب أن نخصص قسماً ملخصاً عن الداروينية ملحقاً بكل كتاب .

وهناك نقطة أخرى يجب التنويه عنها، وهي متعلقة بما تحتويه هذه الكتب . وقد استمد المؤلف الموضوعات الإيمانية في كتبه من آيات القرآن الكريم بدعوة الناس إلى تعلم آيات الله والعمل بها . وكل الموضوعات المتعلقة بآيات الله قد تم سردها بشكل لا يتيح أي فرصة للشك أو أي علامات استفهامية تمنع وصولها إلى عقول القراء . أما الأسلوب الموجز والطبيعي والسلس المستخدم لسردها فهو يمكّن القراء من فهم هذه الكتب بسهولة . وبفضل هذا السرد المؤثر والموجز فإنه ينطبق على هذه الكتب المقولة القائلة ((كتاب يقرأ بلذة حتى نهايته)) وحتى الذين يتعنتون في إنكار الدين يتأثرون أيضاً من الحقائق التي تم سردها في هذه الكتب ولا يستطيعون إنكارها.

هذا الكتاب وكتب المؤلف الأخرى فهي كما أن القراء يمكنهم قراءتها بمفردهم فإنها تصلح أن تكون موضوع حديث لجلسة لأكثر من قارئ ولذلك فإن قراءة هذه الكتب في مجمع من القراء الذين يريدون الاستفادة منها ستكون مفيدة لهم من حيث تبادلهم للأفكار والتجارب المتعلقة بالموضوع .

بالإضافة إلى ذلك فإن الاسهام في ترويج وقراءة هذه الكتب التي ألفت ابتغاء وجه الله فقط سيكون خدمة كبيرة لهذا الغرض . لأن أدلة الاقناع والاثبات في كل كتب المؤلف قوية للغاية . ولذلك فإن أكثر الأساليب المؤثره لمن يريدون التحدث عن الدين هي حثهم الناس الآخرين على قراءة هذه الكتب .

وهناك أسباب مهمة لإضافة تعريف عن كتب المؤلف الأخرى في خاتمة كل كتاب، وذلك أن كل من يتناول كتاباً من هذه الكتب سيرى أن هناك كتباً كثيرة بنفس الأسلوب الذي سبق وان تكلمنا عنه. وسيرى أن هناك أيضا مصادر غنية يمكن أن يستفيد منها في الموضوعات الإيمانية والسياسية .

لن تصادفوا في هذه الكتب ما تصادفونه في بعض المؤلفات الأخرى من أفكار شخصية لمؤلفيها ومن ايضاحات مبنية على مصادر مشكوك فيها ومن الأساليب التي لا يراعي فيها الأدب والتوقير كما ينبغي للمقدسات ومن الأساليب اليائسة التي تدعو إلى الأسف وإلى الشكوك واليأس.

المعجزة الخضراء :
التمثيل الضوئي

حول المؤلف

ولد الكاتب الذي يكتب تحت الاسم المستعار هارون يحيى في أنقرة عام 1956، بعد أن أنهى تعليمه الابتدائي والثانوي في أنقرة، درس الآداب في جامعة ميمار سنان في جامعة استنبول، وفي الثمانينيات بدأ بإصدار كتبه السياسية والدينية . هارون يحيى كاتب مشهور بكتاباته التي تدحض الداروينية وتعرض لعلاقاتها المباشرة مع الإيديولوجيات الدموية المدمرة.

يتكون الاسم القلمي أو المستعار، من اسمي "هارون" و"يحيى" في ذكرى موقرة للنبيَّن اللَّذَين حاربا الكفر والإلحاد، بينما يظهر الخاتم النبوي على الغلاف كرمز لارتباط المعاني التي تحتويها هذه الكتب بمضمون هذا الخاتم. يشير الخاتم النبوي إلى أن القرآن الكريم هو آخر الكتب السماوية، وأن نبينا محمداً صلى الله عليه وسلم هو خاتم النبيين. وفي ضوء القرآن والسنة وضع الكاتب هدفه في نسف الأسس الإلحادية والشركية وإبطال كل المزاعم التي تقوم عليها الحركات المعادية للدين، لتكون له كلمة الحق الأخيرة، ويعتبر هذا الخاتم الذي مهر به كتبه بمثابة إعلان عن أهدافه هذه.

تدور جميع كتب المؤلف حول هدف واحد وهو نقل الرسالة القرآنية إلى الناس، وتشجيعهم على الإيمان بالله والتفكر بالموضوعات الإيمانية والوجود الإلهي واليوم الآخر.

تتمتع كتب هارون يحيى بشعبية كبيرة لشريحة واسعة من القراء تمتد من الهند إلى أمريكا، ومن إنكلترا إلى أندونيسيا وبولندا والبوسنة والبرازيل وإسبانيا؛ وقد ترجمت بعض كتبه إلى الفرنسية والإنكليزية والألمانية والبرتغالية والأردية والعربية والألبانية والروسية والأندونيسية.

لقد أثبتت هذه الكتب فائدتها في دعوة غير المؤمنين إلى الإيمان بالله، وتقوية إيمان المؤمنين. فالأسلوب السهل والمقنع الذي تتمتع به هذه الكتب يحقق نتائجاً مضمونة في التأثير السريع والعميق على القارئ. من المستحيل على أي قارئ يقرأ هذه الكتب ويفكر بمحتواها بشكل جدي أن يبقى معتنقاً لأي نوع من أنواع الفلسفة المادية. ولو بقي أحد يحمل لواء الدفاع عنها، فسيكون ذلك من منطلق عاطفي بحت، لأن هذه الكتب تنسف تلك الفلسفات من أساسها. إن جميع الإيديولوجيات التي تقول بنكران وجود الله قد دُحضت اليوم والفضل يعود إلى كتب هارون يحيى.

لا شك أن هذه الخصائص مستمدة من حكمة القرآن ووضوحه؛ وهدف الكاتب من وراء نشر هذه الكتب هو خدمة أولئك الذين يبحثون عن الطريق الصحيح للوصول إلى الله، وليس تحقيق السمعة أو الشهرة، علاوة على أنه لا يوجد هدف مادي من وراء نشر كتبه هذه.

وعلى ضوء هذه الحقائق، فإن الذين يشجعون الآخرين على قراءة هذه الكتب، التي تفتح أعينهم وقلوبهم وترشدهم إلى طريق العبودية لله، يقدمون خدمة لا تقدر بثمن.

من جهة أخرى، يعتبر تناقل الكتب التي تخلق نوعاً من التشويش في ذهن القارئ وتقود الإنسان إلى فوضى إيديولوجية، ولا تؤثر في إزاحة الشكوك من قلوب الناس، مضيعة للوقت والجهد. أما هذه الكتب فمن الواضح أنها لم تكن لتترك هذا الأثر الكبير على القارئ لو كانت تركز على القوة الأدبية للكاتب أكثر من الهدف السامي الذي يسعى إليه، ومن يشك بذلك يمكنه أن يرى أن الهدف الوحيد لكتب هارون يحيى هو هزيمة الكفر وتكريس القيم الإنسانية.

لا بد من الإشارة إلى أن الحالة السيئة والصراعات التي يعيشها العالم الإسلامي في يومنا هذا ليست إلا نتيجة الابتعاد عن دين الله الحنيف والتوجه نحو الإيديولوجيات الكافرة، وهذا لن ينتهي إلا بالعودة إلى منهج الإيمان والتخلي عن تلك المناهج المضللة، والتوجه إلى القيم والشرائع القرآنية التي عرضها لنا خالق الكون لتكون لنا دستوراً. وبالنظر إلى حالة العالم المتردية والتي تسير به نحو هاوية الفساد والدمار، هناك واجب لا بد من أدائه وإلا... قد لا نصل في الوقت المناسب.

لا نبالغ إذا قلنا: إن مجموعة هارون يحيى قد أخذت على عاتقها هذا الدور القائد، وبعون الله ستكون هذه الكتب الوسيلة التي ستحقق شعوب القرن العشرين من خلالها السلام والعدل والسعادة التي وعد بها القرآن الكريم.

تتضمن أعمال الكاتب: النظام الماسوني الجديد، اليهودية والماسونية، الكوارث التي جرتها الداروينية على العالم، الشيوعية عند الأمبوش، الإيديولوجية الدموية للداروينية: الفاشية، الإسلام يرفض الإرهاب، اليد الخفية في البوسنة، وراء حوادث الإرهاب، وراء حوادث الهولوكوست، قيَم القرآن، الموضوعات 1 ـ 2 ـ 3، سلاح الشيطان: الرومانسية حقائق 1 ـ 2، الغرب يتجه إلى الله، خدعة التطور، أكاذيب التطور، ، الأمم البائدة، لأولي الألباب، انهيار نظرية التطور في عشرين سؤالاً، إجابات دقيقة على التطوريين، النبي موسى، النبي يوسف، العصر الذهبي، إعجاز الله في الألوان، العظمة في كل مكان، حقيقة حياة هذا العالم، القرآن طريق العلم، التصميم في الطبيعة، بذل النفس ونماذج رائعة من السلوك في عالم الحيوان، السرمدية قد بدأت فعلاً، خلق الكون، لا تتجاهل، الخلود وحقيقة القدر، معجزة الذرة، المعجزة في الخلية، معجزة الجهاز المناعي، المعجزة في العين، معجزة الخلق في النباتات، المعجزة في العنكبوت، المعجزة في البعوضة، المعجزة في نحل العسل، المعجزة في النملة، الأصل الحقيقي للحياة، الشعور في الخلية، سلسلة من المعجزات، بالعقل يُعرف الله، المعجزة الخضراء في التركيب الضوئي، المعجزة في البروتين، أسرار DNA .

و كتب الكاتب للأطفال: معجزات خلق الله، رحلة في الكون، رحلة في عالم الحيوان، المخلوقات العجيبة، منهاج الطفل المسلم 1 – 2، المعجزات في جسم الإنسان، 24 ساعةً في حياة الطفل المسلم، عالم أصدقائك الصغار، النمل، النحل يبنى خليته بإتقان، بناة الجسر المهرة: القنادس.

وتتضمن أعمال الكاتب الأخرى التي تتناول موضوعات قرآنية: المفاهيم الأساسية في القرآن، القِيَم الأخلاقية في القرآن، فهم سريع للإيمان 1 – 2 – 3، هجر مجتمع الجاهلية، المأوى الحقيقي للمؤمنين: الجنة، القيم الروحانية في القرآن، علوم القرآن، الهجرة في سبيل الله، شخصية المنافقين في القرآن، أسرار المنافق، أسماء الله، تبليغ الرسالة والمجادلة في القرآن، المفاهيم الأساسية في القرآن، إجابات من القرآن، بعث النار، معركة الرسل، عدو الإنسان المُعلن: الشيطان، الوثنية، دين الجاهل، تكبر الشيطان، الصلاة في القرآن، أهمية الوعي في القرآن، يوم البعث، لا تنس أبداً، أحكام القرآن المنسية، شخصية الإنسان في مجتمع الجاهلية، أهمية الصبر في القرآن، معارف عامة من القرآن، حجج الكفر الواهية، الإيمان المتكامل، قبل أن تتوب، تقول رسلنا، رحمة المؤمنين، خشية الله، كابوس الكفر، النبي عيسى آتٍ، الجمال في الحياة في القرآن، مجموعة من جماليات الله 1 – 2 – 3، مدرسة يوسف، الافتراءات التي تعرض لها الإسلام عبر التاريخ، أهمية اتباع كلام الله، لماذا تخدع نفسك، كيف يفسر الكون القرآن، بعض أسرار القرآن، الله يتجلى في كل مكان، الصبر والعدل في القرآن، أولئك الذين يستمعون إلى القرآن.

المعجزة الخضراء :
التمثيل الضوئي

ترجمة :

مصطفى أنور

مراجعة:

مصطفى الستيتي

هارون يحيى



فهرس المحتويات





يوجد حوالي خمسمائة ألف نوع من النباتات، وهي تكتسي أهمية خاصة في حياة الإنسان وتمثل كنزاً لا حدود له، ولقد سخرها الله تعالى لخدمة الإنسان. والنباتات هي مصدر الهواء النقى الذي نتنفسه والغذاء الذي نحتاج إليه للحفاظ على حياتنا، وهي كذلك مصدر الطاقة التي نستخدمها، وهي مصدر الألوان التي تأسر عيوننا، ومصدر المناظر الجميلة التي تحتار لها العقول.

إنّ النباتات، بما تمتلكه من أنظمة التمثيل الضوئي التي تحوّل الضوء إلى غذاء وبآلياتها التي تنتج الطاقة والأوكسجين بلا توقف، وتعمل على تنظيف الطبيعة وتساهم في توازن البيئة، وبخصائصها الجمالية التي تخاطب الإنسان بالطعم والرائحة واللون لهي كائنات متميزة تكشف أمام عين الإنسان مدى علم الله تعالى ومدى إبداعه الذين لا حدود لهما، وتبين كذلك مدى رحمته سبحانه بعباده. وإلى حد الآن لم تتم دراسة سوى عشرة آلاف نوع فقط من النباتات التي تمتلك هذه الأنظمة المتميزة غاية التميّز. ونتيجة لهذه الأبحاث اتضح أن كل نبات يمتلك خصائص متفردة تبعث على الحيرة والدهشة.

وسوف يكون من المفيد جداً لمن يريد معرفة الله والاطلاع على صفاته والتقرب إليه، أن ينظر من قريب إلى ما في النباتات من الإعجاز، وأن يتعرف على عالمنا الزاخر بالمعجزات، فهي في كل مكان، حتى في الورقة الصغيرة. وهكذا يصبح بوسعنا أن نفهم أن الحقائق المذهلة التي كنا نظنها مقصورة على العلماء يمكن أن تنكشف أمام كل إنسان إذا ما أخلص النظر والتأمل.


المدخل



ويمكن للمؤمنين أن يروا المعجزات التي وضعها الله أمام أعيننا، بالعقل الذي وهبه الله إيانا. ولذلك يجب النظر إلى الموجودات بنظرة العقل والحكمة. فالإنسان الذي يتعلم النظر إلى ما حوله بنظرة العقل والحكمة يفهم جميع القوانين التي تجعل الزهرة زهرة، إضافة إلى الإبداع الذي يرى في لون الزهرة وشكلها ورائحتها، وبذلك يكتشف علم الله الواسع وقدرته العظيمة. وقد بين الله بأن هناك آيات توجد في خلق الإنسان وفي خلق كائنات أخرى تدل على وجوده كما في قوله تعالى:

﴿ وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُثُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴾ (الجاثية: 4)

وفي هذا الكتاب سوف نرى معجزات الله التي خلقها في هذه الكائنات بالبحث في أهم خصائص النباتات وهو التمثيل الضوئي والتصميم الفائق للأوراق التي يتم فيها التمثيل الضوئي.

وعند قراءتكم لهذا الكتاب ستجدون في بعض الأحيان الأسماء الأجنبية والتفاصيل الفنية. وفي أول وهلة يمكنكم أن تظنوا أن هذه الأسماء والتفاصيل صعبة وغير مفهومة، ولكن كل هذه الأشياء قد تم شرحها بشكل يمكن معه أن يفهمها أي إنسان بسهولة حتى أولئك الذين ليس لديهم أدنى علم في هذا الموضوع. فالنقطة المهمة هنا هي الانتباه إلى أن الله قد خلق الكون بكل ما فيه من التفاصيل الرائعة بعلم عظيم وبميزان دقيق، وبذلك تتيسر لنا مشاهدة النماذج الحية لآيات القرآن الكريم التالية:

﴿ الله الذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ الله عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْماً ﴾ (الطلاق: 12)

﴿ الذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَداً وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي المُلْك وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيراً ﴾ (الفرقان 2)



المصنع الذي ينتج طاقة الحياة

يبلغ مقدار الطاقة التي ترسلها الشمس إلى الدنيا في اليوم الواحد عشرة آلاف ضعف من حاجة البشرية كلها تقريباً، والدول المتقدمة تصرف مبالغ طائلة على الأبحاث التي تجري لتخزين هذه الطاقة التي تأتي من الشمس مجاناً.

وفي هذه الأبحاث ظهرت حقيقة مذهلة واتضح أن النباتات تمتلك نظاماً هائلاً لتخزين الطاقة التي تأتي من الشمس. ويطلق على هذا النظام "التمثيل الضوئي". والنباتات تعمل لتحقيق هذا النظام بالخلايا الشمسية التي توجد في تكوينها. وهذه الخلايا تنتج الكربوهيدرات التي هي غذاء الأحياء الأساسي، بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيمائية.

والكربوهيدرات تعتبر من مصادر الغذاء الأساسي التي تلبي الحاجة الغذائية لكل الأحياء سواء مباشرة أو غير مباشرة. وينبغي عدم الاكتفاء بالتغذي على النباتات فقط للحصول على هذه الطاقة، فهذه الطاقة يمكن توصيلها إلى الإنسان عن طريق الأغذية الحيوانية، لأن الحيوانات أيضا تتغذى على هذه النباتات. وعلى سبيل المثال فالأغنام تتغذى على النباتات. والأعشاب الخضراء تكون جزيئات كربوهيدراتية باستخدام الطاقة الشمسية عن طريق التمثيل الضوئي، وهكذا يتم تخزين الطاقة الشمسية داخل الجزيئات الكربوهيدراتية الموجودة في النبات. ولذلك فالأغنام التي تأكل الأعشاب تأخذ إلى أجسامها الجزيئات المزودة بالطاقة الموجودة في داخل هذه الأعشاب، وفيما بعد تتحول الجزيئات الكربوهيدراتية إلى شحوم في جسم الحيوان.


المصنع الأخضر الذي
يعمل من أجلنا



تقوم الدول المتقدمة باستثمارات كبيرة من أجل تخزين الطاقة القادمة من الشمس، وتؤسس لذلك منشآت ضخمة. أما النباتات فخلقت وهي تمتلك هذا النظام الذي يقوم الناس فيه باستثمارات بملايين الدولارات.

وبذلك يتم نقل الطاقة التي تحتوي على هذه الجزيئات إلى أنسجة الحيوان وبالتالي إلى الإنسان الذي يتغذى على هذا الحيوان فيأخذ هذه الطاقة التي وصلت من الشمس إلى النباتات ومنها إلى الحيوان، ومن ثم إلى جسم الإنسان. وكما نرى فإن جميع الأحياء تستخدم هذه الطاقة التي تستقى من ضوء الشمس عن طريق التمثيل الضوئي بغض النظر عن الطريقة التي وصلت بها.

وليست الأغدية فقط بل معظم المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية أيضا، تنقل لنا هذه الطاقة التي تستقى عن طريق التمثيل الضوئي. وعلى سبيل المثال فالوقود والبترول والفحم والغاز الطبيعي هي مصادر للطاقة سبق وأن تم تخزين الطاقة الشمسية فيها عن طريق التمثيل الضوئي، والشيء نفسه ينطبق أيضا على الخشب الذي نستخدمه كوقود. وحتى إذا نظرنا إلى هذه المواد فقط نفهم مدى أهمية التمثيل الضوئي في حياتنا. فكشف أسرار التمثيل الضوئي وإظهار الآليات الكامنة في هذه العملية مهم جداً بالنسبة إلى العلماء. وإذا فهم هذا المسار فسيكون ممكناً زيادة إنتاج الغذاء واستغلال موارد الطبيعة على أحسن الصور والاستفادة من الطاقة الشمسية في أعلى مستوياتها وتطوير الأدوية الجديدة وتصميم الآلات الصغيرة جداً التي تعمل بالطاقة الشمسية بسرعة فائقة.

ولكن تجدر الإشارة إلى أن ما تحت أيدينا من معلومات عن التمثيل الضوئي ليست كافية بعد لإنتاج النظم التي تخزن الطاقة الشمسية تقليداً للتمثيل الضوئي واسترشاداً به. ورغم ذلك فإن التمثيل الضوئي عملية سهلة للغاية بالنسبة إلى الورقة التي لا عقل لها ولا وعي. وإن قيام التريليونات من الأوراق بتحقيق عملية التمثيل الضوئي منذ ملايين السنين شيء لهو أمر يثير الإعجاب، في حين لا يستطيع الإنسان الذي لديه العقل والعلم والتكنولوجيا المتطورة حتى الآن القيام بتقليد هذا النظام. وهذه العملية الكيماوية تتم من جانب النباتات بلا أدنى تقصير منذ أول يوم خلقت فيه إلى الآن. وكأن مصنعاً يكوّن السكر من ثاني أكسيد الكربون والماء باستخدام الطاقة الشمسية في كل مكان توجد فيه الخضرة. فالسبانخ الذي تأكلونه والمقدو و نس الذي يوضع في الصلصة واللبلاب الذي في البالكونة ينتج باستمرار من أجلكم من غير أن تشعروا بشيء من ذلك. كل ذلك نتيجة لطف الله ذي العلم العظيم بعباده. فالله تعالى خلق

النباتات في شكل يمكنها معه إسداء الفائدة للإنسان بل لجميع الكائنات الحية. ومنذ ملايين السنين تقوم الأوراق بتشغيل هذا النظام الكامل الذي لا عيب فيه والذي عجز الإنسان وعجزت التكنولوجيا الحديثة عن الوصول إليه. إنّ الله تعالى يعلن في إحدى آيات القرآن الكريم أن الإنسان يستحيل عليه أن يخلق شجرة واحدة من عدم:

يوجد في جميع النباتات التي ترونها من زهور في حديقتكم إلى الخضروات التي على مائدتكم مصنع يستطيع إنتاج السكر من ثاني أكسيد الكربون والماء باستخدام الطاقة الشمسية بلا توقف



﴿ أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَإِلَهٌ مَعَ اللهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴾ (النمل: 60)

فقد خلق الله الكون كله بعلم وفن عظيمين. وكل النظم التي تكوّن الحياة في الأرض جاءت نتيجة هذا الخلق الفذ، فهي متلائمة بعضها مع بعض. فجميع النظم وجميع الكائنات، من المجرات في السماء إلى الإلكترونات التي تدور داخل الذرة الواحدة إما مترابطة مع نظام أو كيان آخر أو مكملة لنظام أو كيان آخر.

إن التمثيل الضوئي له مكانة هامة في هذا التصميم الفائق. وخلايا النبات تنتج الغذاء للإنسان باستخدام التربة والماء والهواء والشمس وبأخذ المعادن والماء بنسب ومعدلات مقدرة تقديرا دقيقا. وهذه الخلايا تفتت هذه المواد بالطاقة التي تأخذها من ضوء الشمس، وبعد ذلك تجمع هذه المواد المفتتة في صورة تمكنها من تكوين الأغذية. وفي كل مرحلة من هذه المراحل التي اختصرناها هنا يلاحظ أن هناك عقلا ووعيا وتخطيطا فائق الدقة. وهذا النظام المثير للإعجاب الموجود في النباتات بنتائجه المقررة هو مصدر الحياة، وقد صمم خصيصا لفائدة الإنسان.

كما رأينا فيما سبق فانسجام طاقة الشمس الفريد مع النباتات الخضراء في الأرض يكون مصدر الغذاء الأساسي الذي هو ضروري لكي تستطيع جميع الأحياء، ومن بينها الإنسان، مواصلة حياتها. وبتعبير آخر فإن رزق الإنسان وجميع الأحياء يأتي نتيجة نظام متسلسل يمتد من السماوات إلى الأرض. وقد أشير لهذا الموضوع في القرآن في قوله تعالى:

﴿ قُلْ مَنْ يَرْزُقُكُمْ مِنَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ قُلْ اللهُ وَإِنَّا أَوإِيَّاكُمْ لَعَلَى هُدًى أَوْ فِي ضَلَالٍ مُبِينٍ ﴾ (سبأ: 24)

﴿ أَمَّنْ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ وَمَنْ يَرْزُقُكُمْ مِنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ ءَإِلَهٌ مَعَ اللهِ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾ (النمل: 64)

إن كل نبات محطة طاقة ومصنع غذاء خلق لفائدة الإنسان على هيئة خاصة، وتعمل من تلقاء نفسها، وتستخدم أكثر المصادر توفراً وأقلها تكلفة مثل الهواء والماء والشمس. والأوراق

هي لوحات الطاقة التي تجمع الطاقة الشمسية لهذه المحطة، وفي الوقت نفسه مصانعها التي تنتج الغذاء. إضافة إلى هذه العمليات الكيماوية والنباتات فهي بطعمها ورائحتها ولونها مصدر لإبداع وجمال فائقين. ويجب النظر إلى التصميم الفائق في الطبيعة العامة للأوراق قبل البحث في تفاصيل الأوراق التي خلقت أجزاؤها بعلم عظيم، وكذلك التمثيل الضوئي، وبهذا يكون ممكناً ملاحظة أن جميع النظم التي تقوم بهذه العملية قد خلقت أيضا وفق تصميم واع، وليست عملية التمثيل الضوئي فقط.

كيف يعمل المصنع؟

إذا بحثتم في ورقة واحدة بالمجاهر المتطورة جداً فإنكم سوف تلاحظون مرة أخرى إبداع خلق الله وعظمته. ولقد أسس نظام إنتاج متكامل لا نقص فيه داخل كل ورقة. ويمكننا تشبيه الكيانات التي تتولى وظيفة خاصة داخل الورقة بمعدات شبيهة بما نستخدمه في الحياة اليومية وذلك لكي نفهم هذا النظام بصورة أوضح. وعندما نفحص أبعاد الورقة بعد تكبيرها نجد أمامنا الأنابيب التي تعمل باستمرار والغرف التي أنشئت للعمليات الخاصة التي تعمل مثل غلاية بخار ضخمة وأزراراً عديدة تشرف على آلاف العلميات ومصنعاً آلياً مزدحما بالعمال الذين يعملون في دأب.

وإذا نظرنا إلى الورقة بإمعان أكثر يمكننا أن نرى المنظات الزمنية التي وضعت في مواقع محددة والثرموستات التي ترصد الرطوبة، ونظماً للعد التنازلي وآليات للإشراف الحراري. والخط الأنبوبي الذي يغطي جميع الأطراف مثل



يتم صنع العديد من الأجزاء أولا منفصلة عند إقامة التأسيسات الصحية في الأبنية. ثم تُجمع في صورة تمكن من وصول الماء إلى كل مكان من البناء. وكذلك يوجد في النباتات خط أنابيب ونظام ضخ يمكّنان من رفع المواد الغذائية والماء إلى الأعلى ووصولهما إلى جميع أجزاء النبات. إن هذا النظام تم تصميمه بشكل خال من العيوب شأنه في ذلك شأن جميع النباتات الموجودة في الأرض. كما إن النباتات بكل خصائصها تمثل نموذجا مهماً لإظهار أن إبداع خلق الله لا مثيل له.

الشبكة تمكن من توصيل المادة الخام بالوحدات الإنتاجية وتوزيع المنتج الذي يتم إنتاجه في الوحدات الإنتاجية إلى أنسجة النبات. وهذا الخط الأنبوبي يقوم برفع ماء الغذاء الذي يتناوله النبات إلى أعلى من ناحية ومن ناحية أخرى يقوم بإرسال الغذاء الذي أنتج في الأوراق إلى المناطق الداخلية لتغذية الشجرة كلها. وجميع هذه القنوات لا تحمل السوائل النباتية فحسب بل تقوم في الوقت نفسه بوظيفة الهيكل في الشجرة وفروعها وكذلك الأوراق.

هذا تصميم خارق جداً، فالمباني التي يشيدها الإنسان والعناصر التي تقوم عليها تلك المباني (الأعمدة ـ والجسور... إلخ) ومؤسساتها الصحية يتم إنشاؤها بشكل منفصل بعضها عن البعض الآخر. أما في النباتات فيوجد تصميم خارق يلبي هاتين الحاجتين دفعة واحدة. وسوف نرى إن شاء الله تفاصيل هذا التصميم في فصل لاحق.



إن أيّ جزء نبحثه من أجزاء الأوراق نرى فيه مظاهر عقل وفن غير محدودة. فنحن عندما نتأمل في الأشكال التي نراها على أية ورقة من أوراق النباتات من الخارج نجدها تحتوي على تصميم له هدف معين.

وعلى سبيل المثال يجب أن تقف الورقة مستوية لتستقبل ضوء الشمس بأعلى مستوى، ولكن الورقة يجب أن تكون في وضع خاص لتقف على هذه الهيئة، فتشبيه ورقة الشجرة بصحيفة أو بورقة الكتابة يعطينا فكرة عن الهيئة اللازمة الضرورية لاستواء قيام الورقة. فكروا لحظة ماذا يحدث عندما تريدون نصب ورقة الكتابة.

بالطبع تنطوي الورقة وتنحني، وما يتعين فعله في هذه الحالة هو نصب ورق الكتابة بإعطاء الانحناء المعين من الجوانب.

وهكذا يجب أن تكون الأوراق على قدر معين من الانحناء حتى تقف قائمة. وهناك سبب آخر يمكن الأوراق من الاستفادة من ضوء الشمس وهو وقوفها قائمة ووجود العرق الرئيسي في بنائها والذي يسمى "ميدريب" أو الشعيرة الوسطية. وهذه الشعيرة تمر بمنتصف الورقة وتصلها بالنبات. وهناك أيضا شعيرات أخرى تخرج من الشعيرة الوسطية وتنتشر على سطح الورقة، وهذه الشعيرة مع الشعيرات الجانبية تقوم بوظيفة الهيكل الذي يمكّن من نصب الورقة.[٦]

حسناً، كيف حصلت كل واحدة من الأوراق الموجودة على وجه هذه الأرض بأعداد لا تحصى على هذا الانحناء الذي يتطلب حساباً دقيقاً ونظام شعيرات لابد منه حتى تتمكن من البقاء قائمة.


التصميم في الورقة
وأنواع الأوراق





ومن أجل أن تقف ورقة الكتابة قائمة يجب أن يتم طيها وثنيها من الجوانب. وكذلك النباتات التي يجب أن تكون قائمة للاستفادة من الطاقة الشمسية بأقصى حد يجب أن تمتلك مثل هذه الطية أو الثنية وفي الحقيقة عندما نقوم بدراسة الأوراق وفحصها نشاهد هذا التصميم الخاص.

وبالطبع يستحيل على الورقة أن تدرك من تلقاء نفسها أن استفادتها من ضوء الشمس بأقصى حد يكون من خلال انتصابها في وضع معين. وفضلاً عن ذلك فالأوراق بإعطائها الميل اللازم للوقوف قائمة لا يمكن لها أن تنمو من تلقاء نفسها ولا يمكن أيضا أن تقرر تكوين النظام الشعْري الذي سيقوم بوظيفة الهيكل، وبالتالي لا يمكن البتة تكوين كل هذا النظام عن طريق المصادفة.

وعلى هذا يكون جواب السؤال الذي طرحناه آنفاً سهلاً للغاية. فالله تعالى هو الذي صمم النظام الشعري وأوجد الانحناء في أطراف الأوراق أيضا.

إن الورقة تشبه قطعة قماش مفروشة على الشعيرات التي تعمل بمثابة دعامة ميكانيكية. ولاستخدام هذا النظام بشكل فعال يجب على الورقة أن تستعمل الطاقة التي تمتلكها لدعم أنسجتها بأدنى حد ممكن. وهذا سهل بالنسبة إلى الورقة لأن هناك دعامة رئيسية تمر بوسط الورقة ودعامات فرعية أخرى تنتشر في أطرافها انطلاقا من هذه الدعامة الرئيسية .

إن المكان الذي توجد فيه الشعيرة الرئيسية مهم للغاية في عملية إحداث التوازن في توزيع

ثقل الورقة [2] ذلك أنّ قدرة الشعيرة الرئيسية على الرفع تقل كلما ابتعدنا من نقطة الاتصال، وفي المقابل يزداد الثقل أكثر. ويمكن تقريب الصورة من خلال المثال التالي: عندما يمسك أحدكم كتاباً ثقيلاً بيده ثم يمد ذراعه إلى الأمام بشكل أفقي فإنه يلاحظ أن القدرة على الرفع تضعف وتتناقص وبالتالي يبدو وكأن ثقل الكتاب قد ازداد. أما الثقل الواقع على الورقة فهو يتوزع بمقادير متساوية لأن الشعيرة الرئيسية تمر بمنتصف الورقة تماماً [3]، وهذا بلا شك ليس وليد المصادفة.

لو تأملتم جيدا لأدركتم أنه لا يمكن لأي توازن أن ينشأ مصادفة. فكروا لحظة، هل يمكن أن تكون اللبنات، باجتماعها بناءاً لا يهتز يميناً ولا يساراً مصادفة؟ وهل يمكن أن يقف جسر ما قائماً إذا أسس دون حساب لمركز الاتزان ؟ فبالطبع، وكما هو واضح في هذين المثالين وفي



إن الذي يُمكّن الأوراق من الاستفادة من الطاقة الشمسية بأكثر قدر ممكن ويجعلها واقفة وقائمة هي: الشعيرة الرئيسية المسماة بـ Midrib التي توجد في تركيب الأوراق. وبالإضافة إلى ذلك فإن الشعيرات الأخرى المنتشرة على سطح الأوراق تقوم بوظيفة الهيكل.



يُحسب مركز الثقل في الجسور بدقة متناهية من أجل أن تستطيع الوقوف وأداء وظيفتها، ويوجد هذا الحساب الحساس نفسه في النباتات أيضا، فالشعيرات الموجودة في الورقة تم وضعها وضعاً يوزع الثقل الموجود على الورقة بالتساوي. وبذلك يتم تـأمين توازن الورقة من التوازن. ولا أحد يستطيع أن يدعي بأن الجسور تكونت مصادفة. وتدل هذه المقارنة بوضوح على سخافة القول بأن التوزانات الموجودة في الأحياء قد تكونت مصادفة.

آلاف الأمثلة المشابهة لهما ليس بوسع أي مادة تكوين نظام متوازن من خلال تجمعها على سبيل المصادفة. إنّ الله تعالى هو الذي خلق جميع الموجودات الحية منها وغير الحية بنظام غاية في الدقة. فالله تعالى بقدرته العظيمة خلق الورقة على صغرها والأرض على كبرها على درجة كبيرة من التصميم والدقة، فالأرض تمكن المليارات من البشر من العيش على ظهرها في ظروف جيدة. وسواء تعلق الأمر بصغير الأشياء أو بكبيرها فلا قصور فيها ولا نقص في تكوينها.

وتذكر آيات القرآن الكريم أن الله تعالى خلق كل شيء في أكمل صورة، فلا يوجد في خلق الله أي خلل أو نقص كما في قوله تعالى :

﴿ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقاً مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ

﴿تَرَى مِنْ فُطُورٍ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئاً وَهُوَ حَسِيرٌ﴾

(سورة الملك 3، 4)

وإضافة إلى كل ذلك هناك معجزات عملية عديدة في تصميم الالية التكوينية للورقة. ويقول توم جفينيش من جامعة ويسكونسن الذي بحث في الآليات التكوينية للأوراق: "لو كانت الإنتاجية والصلاحية الميكانيكية هي المأخوذة فقط بنظر الاعتبار لكان من المفروض أن تكون جميع الأوراق مثلثة الشكل"(4). وبالطبع هناك تركيبات وبنى أخرى معقدة وكثيرة تلعب دوراً مهما في تصميم الأوراق، وليس البناء الميكانيكي فحسب.

ونتيجة لذلك فالأوراق ليست كلها في شكل مثلث، بل تمتلك خصائص أخرى أيضا. وعلى سبيل المثال فالحسابات الرياضية التي تظهر في ترتيب الأوراق هي إحدى هذه الخصائص. والأوراق تصطف على هيئة معينة لكي لا يلقى بعضها ظلها على البعض الآخر ويقول جفينيش في هذا الموضوع:

"الأوراق المثلثة لا تستطيع الاصطفاف في شكل يمكن معه تجميع ضوء الشمس بشكل كفء على امتداد الأغصان الدقيقة لأن المثلثات لا تستطيع التزاحم أثناء التجمع.



هناك حساب رياضي خاص في ترتيب الأوراق على الغصن. وفضلاً عن ذلك فإن الأوراق تستدق نحو الأجزاء السفلية مثلما في الطيارة الورقية. وبفضل هذا التصميم الخاص تم منع وقوع ظل الورقة على الأخرى.

والأوراق لا يغطي بعضها البعض عندما يكون أساسها رقيقاً للغاية على شكل الطيارة الورقية أو في حالة اصطفافها على شكل لولبي فقط" (5).

وتصميم الأوراق يختلف حسب ظروف الطقس الذي توجد فيه ومدة حياتها واحتمالات تعرضها للهجمات أيضا. وعلى سبيل المثال لننظر إلى نبات شرشوب الراعي فهذا النبات يمتلك أشواكاً حادة، ولكن هذه الأشواك توجد عادة في الأوراق التي تكون في الجزء السفلي. ولهذا التصميم حكمة مهمة، فالأشواك الموجودة في الناحية السفلية تحمي الأوراق من الحيوانات التي يمكن أن تأكلها. وليس هناك ضرورة لمثل هذا الاحتياط للأوراق التي في الناحية العلوية لأن الحيوانات لا تستطيع الوصول إليها (6).

كثير من النباتات لها مثل هذه الأشواك الحادة التى تستخدمها في التصدى لأي هجوم. إنّ الأوراق ذوات الأشواك كثيراً ما توجد في الأشجار التي تبقى خضراء طول العام، وهذه الأوراق لها تصميم خاص للغاية، وهي تقي نفسها ضد آثار الجليد بتكويناتها البرّية. وإضافة إلى ذلك فقد خلقت بطبقة شمعية سميكة لكي لا تفقد السائل الداخلي عندما يتجمد الماء الذي يكون في التربة.

ومن جانب آخر فمعظم النباتات المتسلقة مثل الكروم مغطاة بأوراق يتشكل أساسها على صورة القلب. وهذه النباتات لا تستخدم أجسامها كدعامة بل أجسام نباتات أخرى. والنباتات المتسلقة يجب أن توجه أوراقها نحو



الأشواك الحادة لنبات شرشوبة الراعى الموجودة في الأجزاء السفلية منها تمنع الحيوانات من الوصول إليها وهي بذلك تمكن النبات من الوقاية المؤثرة من هذه الحيوانات.

الشمس بصفة مستمرة. ولكن الورقة بدلاً من أن تبقى على المستوى نفسه تغير مكانها نحو أنسب زاوية لساق النبات لأن النبات الذي تلتف الورقة حوله يمكن أن يمنع الضوء القادم من أعلى. وفي مثل هذه الحالة توجه الأوراق وجوهها نحو جهة يأتي منها ضوء الشمس. ومعجزة أخرى للتصميم في الأوراق تلاحظ أثناء هبوب الرياح. وكما هو معروف فإن سطح أوراق النباتات يكون واسعاً في العادة، وذلك لكي تستطيع الحصول على مزيد من الطاقة الشمسية.

ولكن الريح الشديدة أو العاصفة يمكن أن تذروها أو تفتتها كما تفعل مع شراع المركب، بيد أنه لا يحدث أي من هذه الأشياء لأن خصائص الورقة التكوينية خلقت بشكل يمكن معه أن تخفف تأثير الريح لأن السليلوز يقوم بوظيفة الهيكل الساند في النبات، كما أن الأنسجة الليفية في النبات ذات مرونة كبيرة.

وفضلاً عن ذلك فإن الأوراق تنمو في اتجاه طول النبات، وهذه الخصائص تساعد على حماية النبات من تأثير الريح الهدام لأن الورقة بهذا الشكل تستطيع أن تميل مع اتجاه الريح (7). وأما الخاصية الثانية التي تحمي الأوراق من الريح فهي أن الأوراق يمكنها الانثناء إلى الداخل كلما ازدادت شدة الريح.

وبهذا تكون الورقة بناءً ديناميكياً مضاداً للرياح على صورة المخروط الذي يجري من داخله الريح. والأكثر من ذلك يمكن للأوراق أن يتداخل بعضها مع البعض الآخر لتزيد قوة هذا البناء ضد تأثيرات الريح. أي أن الأوراق التي خرجت على امتداد غصن عندما تنحني إلى جهة الريح تنغلق في صورة يمكن معها أن تغطي ورقة ملحقة (8). فمعجزة التصميم الموجود في النباتات لا تقتصر على النباتات البرية بل النباتات المائية أيضا التي صممت على شكل يمكن معه تخفيف تأثير التيارات المائية إلى أدنى حد.

وتوجد في الماء تيارات يشبه تأثيرها تأثير الريح، ولكن نباتات البحر مثل الطحلب لا تصعب عليها مقاومة الأمواج والتيارات البحرية وذلك بفضل التصميم الخارق الذي تتميز به. وهذه النباتات ليست لها أجسام خشبية سميكة مثل ما للنباتات الموجودة في البر، ولكن جذور هذه النباتات التي تلتصق بالصخور قوية جداً وتستطيع ضبط توازنها حسب شدة التيارات البحرية بأجسامها المرنة وأوراقها الطيّعة. وإذا وصل التأثير الخارجي إلى حد لا يطاق

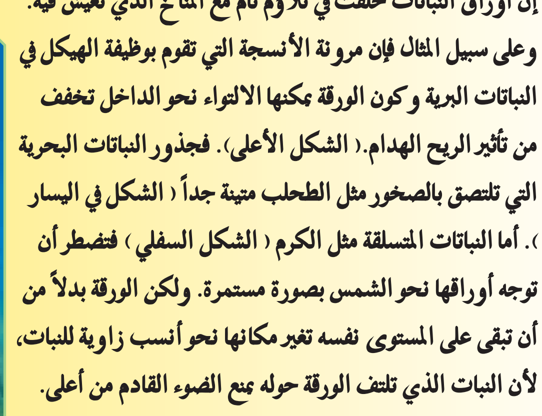
تتساقط عن النبات أولاً أوراقه الهرمة، وعندما تزول هذه الأوراق المسنة تقل المقاومة للريح أو للتيارات البحرية وهذا يتيح للنبات فرصة تحمل أطول (9).

والنتيجة، أن الخصائص التكوينية لكل نبات تختلف من نوع إلى آخر، وتقوم النباتات بإنتاج الأوكسجين والغذاء بالتمثيل الضوئي من جانب، ومن جانب آخر تقوم بوظائف أخرى بفضل خصائصها المختلفة التي تمتلكها. فبعض أوراق النبات تخزن الماء والغذاء بهذا التصميم الخاص لها، والبعض الآخر يمكنه الدفاع من خلال الطبيعة الشوكية، وتستطيع النبتة الالتفاف حول مواد أخرى والتمسك بها والتكاثر أو التغذي باصطياد الحيوانات الصغيرة التي تشبه الحشرات بمصايد معقدة. ولذلك إذا بحثنا في النباتات أيّ كان نوعها فسنرى أن لكل منها خصائص عديدة خارقة. وبذلك نلاحظ العلم والإبداع غير المتناهيين الموجودين في خلق النباتات. وبلا شك فإنّ الله تعالى هو صاحب هذا العلم والإبداع، فهو الذي خلق كل الموجودات، الأحياء منها والجمادات بحكمة فائقة، يقول تعالى:

﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِراً نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾ (الأنعام: 99)

الأوراق التي لا تتأثر بحرارة الصحراء

عندما نسمع كلمة الصحراء نتخيل مناخاً لا يستطيع أحد من الأحياء العيش فيه بسهولة. والحقيقة فإنّ عدد الأحياء التي تعيش في الصحراء قليل جداً، ولكن رغم هذه الظروف الصّعبة تقابلنا معجزات لا تخطر بعقولنا. وعندما ننظر إلى هذا المناخ الجاف تلفت أنظارنا نباتات ذات خصائص مختلفة. وهذه النباتات تستطيع أن تعيش في ظروف صعبة جداً بفضل ما تتمتع به من تصميم متميز. وهذه المعجزات خلقت خصيصا لهذا الظروف المناخية، فنباتات الصحراء تلجأ



إن أوراق النباتات خلقت في تلاؤم تام مع المناخ الذي تعيش فيه. وعلى سبيل المثال فإن مرونة الأنسجة التي تقوم بوظيفة الهيكل في النباتات البرية وكون الورقة يمكنها الالتواء نحو الداخل تخفف من تأثير الريح الهدام.(الشكل الأعلى). فجذور النباتات البحرية التي تلتصق بالصخور مثل الطحلب متينة جداً (الشكل في اليسار). أما النباتات المتسلقة مثل الكرم (الشكل السفلي) فتضطر أن توجه أوراقها نحو الشمس بصورة مستمرة. ولكن الورقة بدلاً من أن تبقى على المستوى نفسه تغير مكانها نحو أنسب زاوية للنبات، لأن النبات الذي تلتف الورقة حوله يمنع الضوء القادم من أعلى.



إلى وسيلتين للتغلب على الحرارة والجفاف.

الأولى: هي استخدام البنية الملائمة التي تمتلكها، والثانية : المكوث في سبات.

إن الورقة في هذه النباتات لا تتضرر من هذا المناخ الجاف بفضل تكوينها الطريف وتصميمها الخاص، وهي تمثل جهاز التمثيل الضوئي وخزان الغذاء والماء وفي الوقت نفسه جهاز الدفاع بتكوينها السميك (١٥). أما بعص الأوراق التي تقوم بوظيفة التخزين فهي خبيرة بالتمويه بطبيعتها المقلدة للصخور والتي توجد قريبة منها. والتمويه أسلوب تستخدمه الحيوانات المختلفة، وهو من المعجزات التي نراها بكثرة (١١)، أما التمويه لدى النباتات فهو أمر لم نتعود عليه كثيراً.

فإذا تأملنا الخصائص التي يجب أن يمتلكها نبات يستطيع تقليد الصخور الموجودة من حوله نستطيع أن نفهم مدى طرافة الحادث الذي يمثل بين أيدينا، وقبل كل شيء يجب أن يتعرف هذا النبات على محيط الصحراء جيداً وظروف البيئة. وبناء على ذلك يجب على النبات أن يقوم بتخطيط شكل معين ونظام دفاع للتخلص من بعض الحيوانات، وفي الوقت نفسه يستطيع مقاومة الحرارة المرتفعة ونتيجة لذلك عليه أن يقرر بأن الصخور هي أفضل نموذج له .

وعليه أيضا أن يفكر أنه إذا شبه نفسه بالصخور فلن يلفت النظر إليه. وإن بنياناً كبيراً في حجم الحجر المجاور له يمكنه القيام بوظيفة التخزين بسهولة. وبالتالي عليه أن يغير تكوينه الكيماوي كلّه حسب هذا القرار.

وبديهي جداً أن النباتات التي ليس لها عقل ولا وعي ولا عين لا تستطيع أخذ قرارات بالغة الأهمية ولا يمكنها كذلك تنفيذها.

إذاً، ما الذي يوصل النباتات إلى الطبيعة والشكل الأنسب للبيئة التي توجد فيها؟ التطوريون الذين يدعون بأن جميع الأحياء تكونت نتيجة للمصادفات، يدعون أيضا بأن النباتات المقلدة للصخور امتلكت هذه الخاصية مصادفة، وهذه الادعاءات الصادرة عنهم أكثر سخافة من السيناريو المذكور آنفاً. أي حادث يحدث مصادفة يستطيع يا ترى أن يجعل النبات يكتسب مهارة تقليد تامة خالية من أي عيب وإنشاء خزان الماء وهو أشد ما يحتاج إليه النبات في حرارة الصحراء ؟ وبديهي للغاية أن الذي خلق هذه النباتات بخصائصها هذه هو الله العليم ذو القوة المتين.

خزان الماء في الأوراق

إنّ أوراق التخزين التي صممت مناسبة لتخزين مواد الماء والغذاء في نباتات الصحراء قد تكون على شكل أسطوانة مثل نبات السّدوم أو على شكل منشور مثل نبات المِقص.

وبسبب خاصية تخزين الماء فإن هذه النباتات التي تعيش في مناطق جافة لها مظهر نضر. وأما الماء فيُخزن في خلايا ذات جدران واسعة ورقيقة في الساق أو في الأوراق، فالطبقة السميكة التي تغطي هذه الأوراق تقلل من عملية فقدان الماء.

أما الخاصية الفائقة الأخرى لتصميم نباتات الصحراء فهي أن تكون هذه النباتات على شكل كروي لأن الكرة أكثر الأشكال صلاحية لتخزين الماء لصغر مساحة سطحها.

فجذوع نباتات الصحراء السميكة وأشكالها الكروية ومساماتها المغلقة بالنهار والمفتوحة بالليل تكوّن بناءً يقلل من فقدان الماء في التبخر[12] . وكل نبات يخزن الماء في أجزائه المختلفة. وعلى سبيل المثال فنباتات القرن تقوم بتخزين الماء في أوراقها ونبات السريوس الذي يتفتح ليلاً يخزن الماء في جذوره الممتدة تحت الأرض، أما الصبار فيخزنها في ساقه السميك.

أما النباتات الأخرى مثل أعشاب الصبّار فهي تجعل أوراقها التي هي على شكل المزراب مفتوحة لتلتقط الأمطار نادرة السقوط . وعلى عكس ذلك تماماً، فأوراق النباتات التي توجد في المناطق الممطرة تكون كالمظلة للوقاية من الأمطار الغزيرة.

إنّ كل نبات يكون على أكمل صورة مناسبة للظروف التي توجد فيها، وهذا دليل على خلق الله الفائق. والصبارات ليست على شكل أسطوانة ولا على شكل كروي وسطوحها مستقيمة، وهي تمتلك الخطوط بشكل طولي وكذلك نتوءات شوكية عديدة فوق سطوحها. فهذه النباتات لها خاصية الانكماش والاسترخاء حسب مقادير الماء التي يتم تخزينها داخل سطوحها المخططة .

يمتلك الإبر التي تستطيع نشر الحرارة وتحفظ ساقه المليء بالماء من الحيوانات وتستطيع الانتصاب، وتعمل الطبقة الشمعية التي تغطي كامل النبات على حفظه من نفاذ الحرارة الزائدة، هذا بالإضافة إلى أن ألوان هذه النباتات باهتة لامعة، وبذلك تعكس معظم الأشعة



إن نباتات الصحراء تملك أوراقا تم تصميمها في شكل يمكن معه تخزين الماء والغذاء. وهذه الأوراق يمكن أن تكون على شكل أسطونة (الصورة الموجودة في أعلى اليسار والتي تحتها) مثل نبات السيدروم. أوعلى شكل منشور مثل نبات المقص Carpobrotus في أسفل اليمين). أما نبات Cereus المشاهد في الأسفل فهو يخزن الماء في جذوره التي توجد تحت الأرض.



تستطيع العديد من نباتات الصحراء أن تحتمي من أعدائها بفضل أشكالها التي تشبه الصخور. إن الصبارات الحجرية التى توجد في الصورة العلوية نموذج لذلك. أما في اليسار فتوجد أنواع الصبارات التي تستطيع تخزين الماء في أجسادها حتى تستطيع العيش في ظروف الصحراء.





هناك تخطيط وتصميم وهدف في كل جزء من أجزاء الصبار من أشواكه إلى الزغب الأبيض الموجود عليه. ويعتبر هذا دليلاً من الأدلة التي تدل على أن الصبار لا يمكن أن يكون قد تكون مصادفة، بل خلق بتصميم من قبل خالق مقتدر.



التي تقع عليها. والبعض منها مغطى بزغب أبيض يعكس ضوء الشمس.

إن الصبار نبات معروف لدى أغلب الناس، ولكن من الأمور الإعجازية في هذا النبات أن خصائصه ليست كلها جمالية، فهو يحتوي على أجزاء خلقت لأهداف عديدة أخرى، فهناك تخطيط وتصميم وهدف في كل جزء من أجزاء الصبار من أشواكه إلى الأرياش البيضاء التي تغطيه.

وكل هذه أدلة مهمة تدل على أن الصبار ليس

بنبات يمكن أن يوجد مصادفة، بل خلق بتصميم عظيم من ذي القوة المتين. وبعض أجناس هذه النباتات (خصوصاً نبات ورقة النافذة)، تدفن كامل جسمها تحت التراب وتظهر أطراف ورقتها فقط بإخراجها إلى سطح التراب الخارجي. وأطراف ورقتها شفافة، ولكن توجد في الناحية الداخلية من هذه الأطراف خلايا خضراء وهي التي تقوم بالتمثيل الضوئي.

وهذه الخلايا التي اصطفت في شكل خطوط رقيقة تلتقط الضوء الداخل من أطراف تلك الورقة التي يطلق عليها "النافذة" وتستخدمه لعملية التمثيل الضوئي (13). فالنبات الذي يتخلص من حرارة الشمس بالمكوث تحت التراب ويقلل كثيراً من فقدان الماء نتيجة هذا التصميم الخاص يعيش في حرارة الصحراء دون أن يشعر بضيق في وقت لا يتحمل كثير من الأحياء هذه الحرارة الصحراوية ولو لأمد قصير. غير أن خصائص النباتات التي تعيش في الصحراء لا تقتصر على ذلك.

إنّ نباتات الصحراء فضلاً عن خصائصها العديدة قد لها قدرة كبيرة على مقاومة العطش، وعلى سبيل المثال فشجرة الأرز القزم الأمريكية ونبات الكاباريس سبينوزا الذي يستطيع البقاء أخضر بأخذ القليل من الرطوبة أثناء الليل حتى في الظروف شديدة الجفاف، وهي تعتبر من النباتات القادرة على تحمل العطش بشكل لافت.

وهناك الكثير من الأشجار في الأدغال قادرة على تحمل العطش لأن أوراقها تمتلك خصائص عديدة، فالبعض منها مثلا لها أوراق صغيرة، وهذه الأوراق إما على شكل إبرة أو على شكل باقة. وبفضل أبعادها يتعرض سطح صغير منها لحرارة الشمس (14).

وأما بعض النباتات قصيرة العمر فتمتلك مسامات في طرف واحد فقط من أطراف أوراقها، وتكون عادة في القسم الأعلى. وهذا التصميم يحول دون فقدان الماء بالتبخر خاصة في الظروف التي تهب فيهاالرياح بكثرة. وهناك مسامات في كلا القسمين، الأعلى والأسفل لبعض الأوراق. ومن خلال هذه المسامات تأخذ الرطوبة وخاصة عند وجود الضباب. وفي بعض النباتات، وخاصة أوراق المانزنيتا التي جُعلت على هيئة تستطيع معها أن تستوي قائمة. وبذلك تتعرض أجزاء السطح للشمس بدرجة أقل، وبالتالي يقل فقدان الماء. وبالنسبة إلى نبات البالوفردة الذي هو من النباتات التي ليست لها أوراق مثل الصبار فهو يقوم بالتمثيل الضوئي



إن شجرة النبق القزم الأمريكية Peucephyllum وهي من نباتات الصحراء (1-2) ونبات Capparis spinosa (3-4) الذي يستطيع البقاء أخضر بأخذ القليل من الرطوبة أثناء الليل حتى في الظروف شديدة الجفاف لذا يستطيعان تحمل العطش أمداً طويلاً.

Manzanita في - أسفل اليمين - له شكل ورقة يمكن معه أن يفقد كمية أقل من الماء. أما Paloverde - في أقصى اليمين - فيقوم بالتمثيل الضوئي بجسده. وإن الله هو الذي خلق جميع هذه النباتات بالخصائص الأكثر مناسبة لمناخ الصحراء.

بساقه لأن امتلاك أوراق كثيرة في مناخ صحراوي يعني المزيد من تبخر الماء.

وكما هو واضح فإنّ النباتات التي تتحمل مناخ الصحراء تمتلك خصائص عديدة، ولكل نبات من هذه النباتات تصميم فريد يمكنها من مواجهة حرارة الصحراء.

وليس ثمة شك في أن النباتات على اختلاف أنواعها، لا تستطيع اتخاذ هذه التدابير بمفردها لأن هذه النباتات ليست لها الأدوات الضرورية مثل الوعي والعقل والمعرفة.

إن الله هو الذي خلق كل نبات في أنسب حالة للبيئة التي يوجد فيها، وبخصائص لا مثيل لها.

طريقة مكوث نباتات الصحراء في النوم

ضربنا حتى الآن أمثلة للنباتات التي تستطيع مقاومة الجفاف والعطش بما لها من خصائص متميزة. ولكن هناك أسلوب آخر في موضوع تحمل البيئة الصحراوية، وقد ذكرنا ذلك فيما سبق، وهذا الأسلوب يتمثل في السبات والنوم. والنباتات التي تعتمد هذه الطريقة تعرف بنباتات الأفيمرال. وهذه النباتات تعيش عادة عاماً واحداً وتنجو من العطش في ظروف الجفاف القاسية بالاستغراق في النوم في حالة البذر فتخضر بفتح بذورها بعد المطر فوراً. وتكبر براعمها بسرعة فائقة. وتتكون الأزهار في أمد قصير جداً، وهكذا يستطيع النبات أن ينتقل من مرحلة البذرة إلى مرحلة الإنبات في أسابيع معدودة فقط.

فالمطر في الصحراء غير منتظم، ولذلك إذا أنبتت كل بذور الأفيمرال بتساقط مفاجئ وسريع للأمطار، ثم ماتت البذور بعد ذلك بجفاف سريع كان يمكن لهذا النبات أن ينقرض. ولكن معظم هذه النباتات لها آليات لا تمكن من إنبات البذور إلا بعد تقبل الأمطار بمقادير كبيرة. وهذه النباتات لها خاصية يطلق عليها اسم "Polimorfizm الجذر" ويمكنها أن تجعل وقت إنبات بذور النبات مختلفة الزمن. وبالإضافة إلى ذلك فإن هناك مادة تمنع البذور من الإنبات. فعندما يصل الماء إلى البذرة في المرة الأولى تتم مرحلة خروج البذرة إلى السطح، ولكن يجب أن تصبح هذه المادة المانعة عديمة التأثير لكي تتمكن البذور الإنبات. وهذه العملية تحدث بالتقاء البذرة مع الماء في المرة التالية. وإذا لم يأت الماء مرة ثانية أي إن لم ينزل المطر



المطر والظروف الأخرى في طقس الصحراء غير متوازنة للغاية. ولذلك فإن النباتات لها خصائص مختلفة حتى يتم إنبات جذورها ومواصلة تكاثرها. وعلى سبيل المثال فإن بذرة الشمام المر لا يمكن إنباتها إلا بعد أن تدفن وتستقبل المطر عدة مرات.

فلا تتكون للبذرة براعم، ولذلك تحتاج البذور للابتلال فترتين:

الأولـى : تكون سبباً لخروج البذور إلى السطح.

أما الثانية : فتزيل المادة المانعة للنمو، ولا يحدث الإنبات إلا بعد زوال هذه المادة المانعة.

وبذور الأفيمرال الأخرى مثل بذور نوع من الشمام المر لا تنبت إلا في الظلام. وعقب سلسلة من الابتلال والجفاف يتغير سطح البذرة الخارجي وتمكن من انتقال الأوكسجين إلى الجنين بسهولة. وترتيب العناصر اللازمة لا يتسبب في إنبات البذرة إلا بعد أن تدفن وتحصل على الأمطار مراراً .

إن هناك تصميماً وتخطيطاً وحساباً لا قصور ولا عيب في أي منه في تكوين هذه النباتات. وكل شيء يتم تحديده مسبقاً بجميع مراحله، وتتخذ جميع التدابير لمنع هلاك البذور والبراعم في كل الظروف المحتملة.

حسناً، فلمن هذه القدرة التي أوجدت هذا النظام لتكوين نبات الأفيميرول، ولمن هذا العلم الذي صمم هذا النظام على أكمل وجه لكي ينسجم مع الظروف التي وجدت فيها هذه النباتات. هل هي خلايا النباتات أم البذرة نفسها ؟ أم أن هذا النظام فائق الدقة والذي لا يعتريه أي نقص حدث مصادفة. لا شك أن هذه الأسئلة تبدو وكأنها غير منطقية. فهذه

النباتات التي تمتلك أصلح الخصائص لظروف البيئة هي دليل على الصنع البديع من الله رب العالمين. وهناك مجموعة أخرى من نباتات الصحراء وهي نباتات تتساقط أوراقها في الظلام، وهذه النباتات عندما يقل عنها الماء تتساقط أوراقها الصغيرة في الحال.

ونبات أوكوتيلو مثال لهذه النباتات، فهذا النبات يدخل في حالة من النوم، ويظل كذلك حتى سقوط المطر. وعندما ينزل المطر يبدأ نمو سلسلة من الأوراق الجديدة في الحال. وهذه الخاصية توجد أيضا في بعض شجيرات الأدغال. ولكنها لا تنام لأنها تستفيد من الماء والأغذية التي تم تخزينها في الأنسجة الخاصة بها حتى يتم وصول الماء بالدرجة المناسبة.

وهذه الأنسجة تعتبر أجساماً تسمى ريزومات، وتنمو تحت الأرض أفقياً وتعيش أمداً طويلاً. والنباتات مثل السوسن وخزامي مانيسا التركية والآيريك لها أجسام من هذا النوع(15). فعندما نتأمل في نباتات الصحراء التي ذكرناها حتى الآن تبدو أمامنا نتيجة مؤثرة للغاية، فبعض النباتات زودت بنظم وتراكيب لكي تمكنها من العيش في الصحراء.

فنباتات الصحراء تخزن الماء وتموه وتنام، والبعض الآخر يمنع إنبات بذوره بأساليب كيماوية مختلفة. وكما هو واضح فنحن أمام أنواع كثيرة من أنواع النبات والكثير من أساليب الوقاية من الحرارة حتى في بيئة يسود فيها الحرمان بكل أنواعه وكل أشكال الظروف القاسية. فهذه النباتات دليل على علم الله وإبداعه غير المتناهيين وذلك بما فيها من تصميم فائق في مناخ يراه الناس مقفراً.

أوراق النباتات الطريفة الموجودة في البيئة المائية

إن النباتات التي تعيش في البحيرات وشواطئ البحر والمياه المالحة وفي المستنقعات التي يزيد فيها معدل الملح تواجه أيضا ظروفاً صعبة تشبه الظروف التي تواجهها في الصحراء. ولكن النباتات التي تعيش في هذه المناطق خلقت بخصائص مناسبة للظروف التي تعيش فيها كما هو الحال مع جميع الأحياء. فشكل الورقة والساق في هذه النباتات التي يكون معظمها في الماء صممت على هيئة تتيح لهذه النباتات أن تعيش في هذه الظروف.

جذع مستطيل
يؤدي وظيفته

نبات Ocotillo (في الأعلى) عندما يقل مصدره المائي تتساقط أوراقه الصغيرة فوراً. ويبقى أيضا في حالة سبات حتى ينزل المطر. أما بعض الشجيرات فتعيش بالماء والأغذية التي تم تخزينها في أنسجتها الخاصة . (rizoms) الـ rizom جذع يطول كالجذور (في الأعلى يمين). والنباتات من مثل susen (في الأسفل) و خزامى Manisa (في اليمين) لها مثل هذه الجذوع.



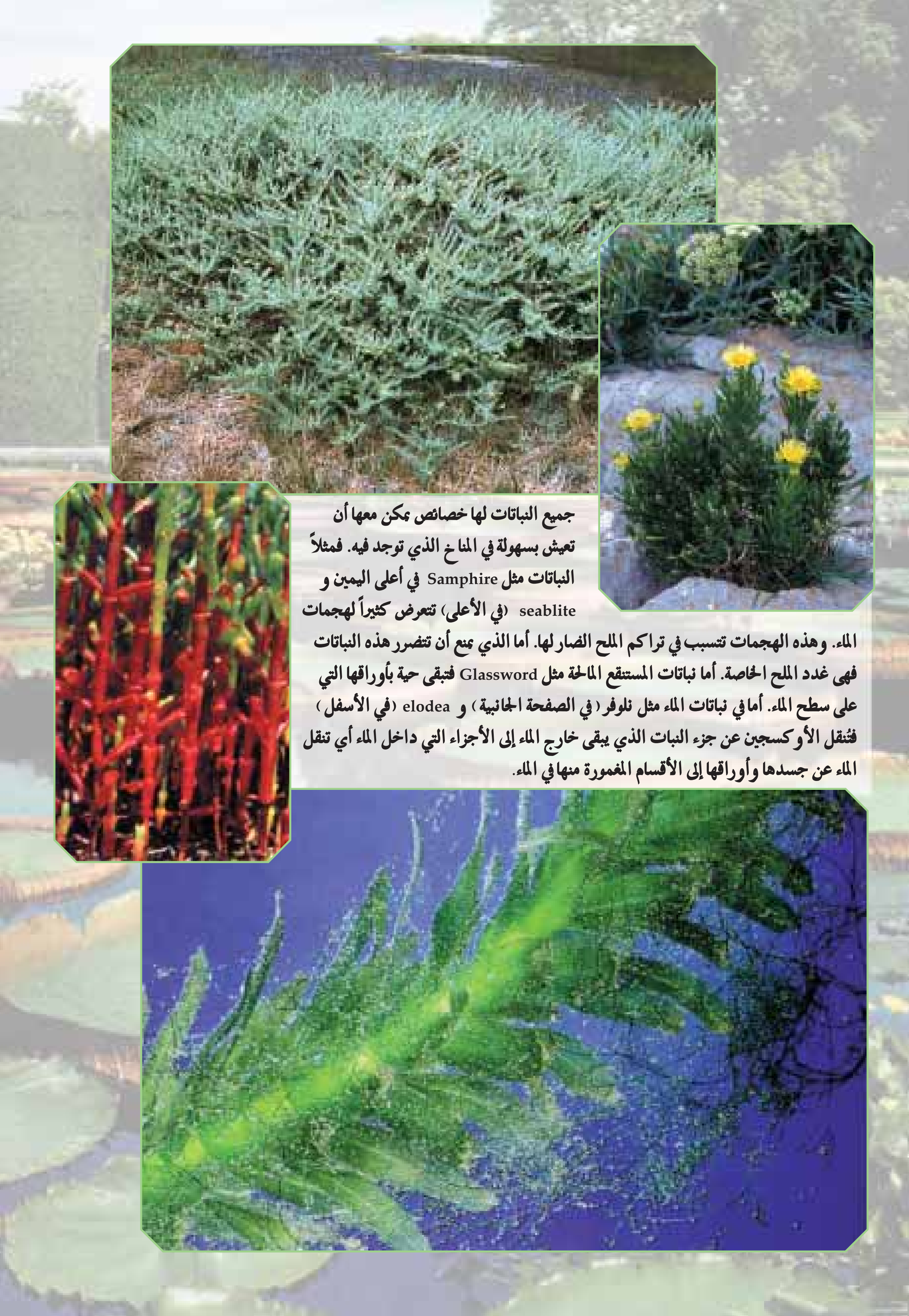
فمثلاً النباتات التي تعيش في المياه المالحة لها أوراق سميكة تشبه الجلد مثل نباتات الصحراء. وبذلك تمتلك هذه النباتات القدرة على تخزين الماء بمقادير كبيرة. ولا تتضرر من الماء الزائد. أما النباتات الأخرى مثل السنفير والسبليت فتتعرض لانقضاضات الماء بكثرة في المناطق التي توجد فيها. وهذا يؤدي إلى دخول الملح في ساق النبات وهو ما يلحق الضرر بالنبات.

بيد أنّ هذه النباتات لا تتضرر من الماء الزائد لأنها تمتلك الغدد التي تقوم بإخراج الملح الزائد من براعمها. ويطلق على هذه النباتات التي تعيش تحت هذه الظروف اسم "الهالوفيد" (16).

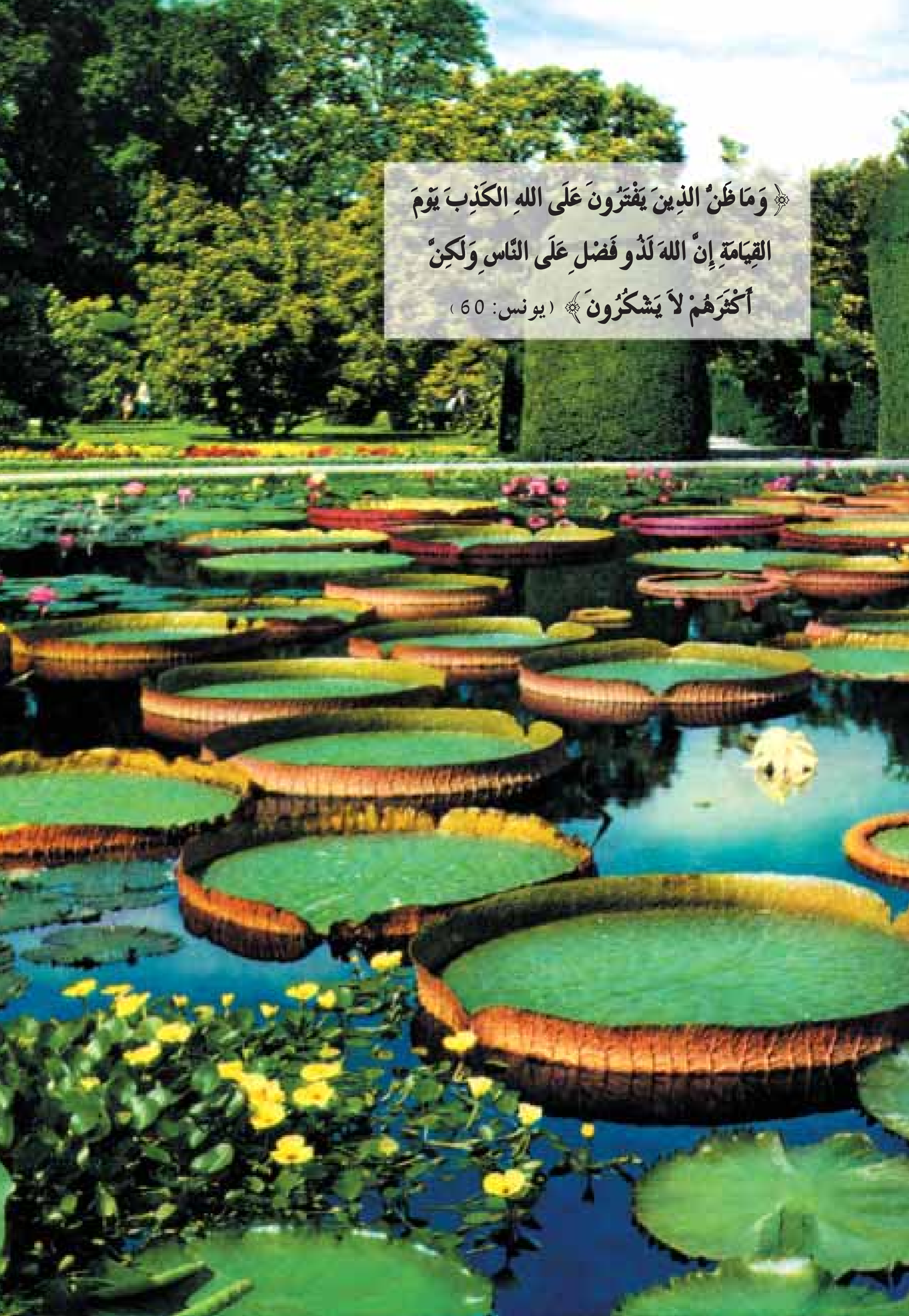
ونباتات المستنقعات المالحة مثل الـ"كلاسوورت" تحاط بماء البحر بانتظام. وهذا النوع من النبات يواصل حياته بفضل أوراقه التي توجد فوق الماء. أما الذي يمكّن من بقاء الأوراق فوق الماء فهو وجود الكيانات الخاصة ممتلئة بالهواء تحت الأوراق.

ونلوفر أمازون الضخمة أيضا من النباتات التي تمتلك مثل هذه الأوراق، وكل جذور النبات التي توجد حول الماء أو في التربة المائية محاطة بالماء. وفي هذه الحالة يرد إلى العقل سؤال عن كيفية قدرة هذا النبات على الحصول على الهواء. والنباتات التي تعيش جذورها في الماء تمتلك أيضا الخصائص الأكثر صلاحية للظروف التي توجد فيها مثل غيرها. وعلى سبيل المثال فالذي يمكّن من الحصول على الأوكسجين في النباتات التي تعيش في المستنقعات نسيج يسمى "أرنكيما"، وهذا النسيج يوجد في أجزاء هذه النباتات التي تغوص داخل الماء، وأقسام الهواء الموجودة في هذه الأنسجة تمتلك خاصية التوسع .

أما نباتات الماء مثل نلوفر وإلوديا فتنقل الأوكسجين من جزء النبات الذي يوجد خارج الماء إلى الأجزاء الموجودة داخل الماء أي من جذعها وأوراقها(17). ولو لم تكن أقسام الهواء الموجودة في جذور نباتات الماء والنظم التي تحمل الأوكسجين إلى هذه الأقسام من الخارج لما أمكن لهذه النباتات الحياة على الإطلاق. ومع ذلك لا يمكن لأي نبات يعيش في المستنقع أن يكون بنفسه نسيجاً تتسع أقسام هوائه من تلقاء نفسها. وحدوث مثل هذا الكيان على سبيل المصادفة مع مرور الزمن أمر مستحيل.



جميع النباتات لها خصائص ممكن معها أن تعيش بسهولة في المناخ الذي توجد فيه. فمثلاً النباتات مثل Samphire في أعلى اليمين و seablite (في الأعلى) تتعرض كثيراً لهجمات الماء. وهذه الهجمات تتسبب في تراكم الملح الضار لها. أما الذي يمنع أن تتضرر هذه النباتات فهى غدد الملح الخاصة. أما نباتات المستنقع المالحة مثل Glassword فتبقى حية بأوراقها التي على سطح الماء. أما في نباتات الماء مثل نلوفر (في الصفحة الجانبية) و elodea (في الأسفل) فتُنقل الأوكسجين عن جزء النبات الذي يبقى خارج الماء إلى الأجزاء التي داخل الماء أي تنقل الماء عن جسدها وأوراقها إلى الأقسام المغمورة منها في الماء.


﴿ وَمَا ظَنُّ الذِينَ يَفْتَرُونَ عَلَى اللهِ الكَذِبَ يَوْمَ
القِيَامَةِ إِنَّ اللهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى النَّاسِ وَلَكِنَّ
أَكْثَرَهُمْ لاَ يَشْكُرُونَ ﴾ (يونس: 60)



إن الذي يمكّن نباتات المستنقع من الحصول على الأوكسجين هو نسيج يطلق عليه aerenkima وهو موجود في أجزاء النبات التي تغوص في الماء، (الرسم الصغيرفي أعلى) . والأجزاء التي تحتوي على الهواء في هذا النسيج لها خاصية الاتساع.

وعلى كل حال فالنبات الذي يعيش في المستنقع أو في الماء ليس له وقت للانتظار حتي يتكون النظام على مر ملايين السنين رويداً رويداً ليحمل الأوكسجين إلى جذور النبات لأن حياة النبات لا يمكن أن تستمر بدون هذا النظام. وهذا يعني أن النظام الذي يوجد في هذا النبات ويقوم بحمل الأوكسجين وتخزينه يجب أن يكون موجوداً بدون أي نقص أو خلل منذ اللحظة الأولى التي خلق فيها النبات. وهذا لا يتحقق إلا نتيجة نظام فذ وجد منذ البداية خالياً من العيوب، ولا يمكن أن يكون أبدا نتيجة للمصادفة.

المعجزة الأخرى في الورقة : نظام التهوية

بعض النباتات تعيش ومعظم سيقانها في الماء وليست جذورها فقط. وجذور هذه النباتات التي لا تتصل بالهواء تصل في بعض الأحيان إلى أربعة أمتار من العمق.

ومن المستحيل وصول الأوكسجين إلى هذه المسافة بطريقة سهلة. ولكن الله تعالى خلق لهذه النباتات أيضا النظام الأمثل الخالي من العيوب. ويمكننا أن نقارن نظام التهوية لهذه النباتات التي توجد جذورها وسيقانها تحت الماء على أعماق كبيرة بنظام ناطحة سحاب من مائة طابق وارتفاعها مسافة ثلاثمائة متر.

ومن أهم المشاكل التي يجب علي المهندسين حلها في مثل هذه الأبنية المرتفعة تهوية البناء. وتستخدم تقنيات عالية جداً لحل مشكلة التهوية في مثل هذه الأبنية. وتحسب أماكن التهوية وقطرها ومناطق وضع مواتير التهوية وكيفية توصيل الهواء النقي إلى كل طابق، وكيفية امتصاص الهواء الملوث من الطوابق وما إلى ذلك من المسائل الأخرى. ويتم تخطيط المشروع على الأساس المذكور والبناء لا يزال في مرحلة التخطيط. فالمناطق المشار إليها في المشروع عند إنشاء البناء تترك شاغرة حتى يتم تحديد مسار القنوات الهوائية ثم يتم وضع قنوات التهوية في هذه المناطق. وأخيراً يتم تركيب أجهزة التهوية المركزية ونظم التهوية الخاصة في الطوابق. وعندما نبحث في تكوين النباتات عن قرب نلاحظ أن نظم التهوية التي تستخدم داخل النباتات أفضل بكثير من نظم التهوية التي يستخدمها الإنسان في ناطحات السحاب المتطورة.

وهذه من المعجزات المحيرة. وإقامة نظام للتهوية كهذا يمكن اعتباره معجزة من الناحية المعمارية والهندسية عندما يكون داخل كيان نبات لا يوجد فيه أي عقل مما يدل على أن هذا النبات صنعته يد قدرة فائقة عظيمة.

إنّ الأوراق هي محرك نظام هذه التهوية. وبالطبع وفي نظام التهوية هذه أيضا يجب أن تعمل بعض المحركات لجذب الهواء النقي والبعض الآخر لدفع الهواء الملوث حتى يتم التمكين من التهوية التامة في البناء (النبات) . والأوراق القديمة تعمل مثل المحركات التي تدفع الهواء الملوث إلى الخارج في حين تعمل الأوراق الشابة الناشئة مثل المحركات التي تجذب الهواء النقي داخل النبات. ولكن وجود المحركات وحده لا يكفي، ففضلاً عن ذلك هناك حاجة إلى نظام القنوات الهوائية الذي أقيم حسب تخطيط دقيق لأن الهواء النقي لابد أن يتم توصيله أخذاً من الأوراق التي تُدخل الهواء النقي بعملها كمحرك إلى المناطق التي تحتاج إلى هذا الهواء في



معظم جذوع بعض النباتات تكون منغمرة في الماء. ورغم أن وجود جذور النبات على عمق يُقدّر بالأمتار يجعل استقبال النبات للأوكسجين شبه مستحيل فإن هذه المشكلة لا تحدث أبداً بفضل نظام التهوية الذي خلقه الله في هذه النباتات. ويمكننا أن نقارن هذا النظام الموجود في النباتات بتكوين ناطحات السحاب. من أجل حل مشكلة التهوية في ناطحات السحاب يتم استخدام المضخات الكهربائية التي تم إنتاجها بالتكنولوجيا العالية. أما مضخات نظام التهوية الموجودة في النباتات فهي الأوراق. وكذلك تم داخل النبات وضع القنوات الهوائية المصغّرة التي تستقبل الهواء النظيف من الأوراق وتقوم بتوصيله إلى الأماكن المعنية. وهذا النظام الذي تم تأسيسه في شكل يمكن معه توصيل الهواء حتى إلى النقط الموجودة على عمق يقدر بعدة أمتار لهو دليل من أدلة خلوّ خلق الله من العيوب. والذي ينبغي للإنسان أن يتفكر في هذه المعلومات والتوجه إلى الله بإخلاص.

النبات.

وقد كان هذا التفصيل أيضا في الحسبان ووضعت قنوات تهوية بصورة مصغّرة داخل النبات. كما أن تخطيط هذه القنوات قد صمم على شكل مناسب لتوصيل الهواء إلى أعمق المناطق في النبات.

والآن لنبحث عن قرب عمل الأوراق كمحرك وكذلك نظام التهوية الموجود داخل النبات لنشاهد التصميم الفائق الذي رسمته يد القدرة الإلهية.

إنّ وظيفة الأوراق الشابة هو امتصاص الهواء عندما تهب الريح، أما مهمة الأوراق المسنة فهي طرد الهواء إلى الخارج. ونظام العمل لعملية الامتصاص والنفخ هذه معقد للغاية. وكلما يتبخر الماء داخل هذه الأوراق تنخفض درجة حرارة الأوراق. أما الريح فتزيد من التبخر وبالتالي يزداد انخفاض درجة حرارة الأوراق. وهذه العملية تصبح ذا تأثير قوي أمام الرياح القوية. ولكن هذا التبريد لا يسري بالمعدل نفسه في كل وحدة داخل النبات. أما المناطق الموجودة في منتصف الأوراق فتبقى الأكثر حرارة من سطح الأوراق الخارجية. وحسب قول الباحثين فعندما يكون اختلاف الحرارة بين وسطها وسطحها أكثر من درجة أو درجتين يتم بدء عملية امتصاص الأوكسجين. وبدء هذه العلمية يتحقق على النحو التالي:

عندما ننظر إلى داخل الورقة بإمعان نرى أن مسامات صغيرة جداً توجد في النقطة التي تلتصق فيها أنسجة الأوراق الشابة التي تقوم بالتمثيل الضوئي مع أنسجة مغلفة بارتخاء وهي الموجودة تحت الأنسجة الأولى.

وإذا وصلت فجوة هذه المسامات إلى 0,7 ميكرومتر (واحد ميكرومتر يساوي واحد في المليون من المتر الواحد) وارتفعت الحرارة إلى أكثر من 1 درجة أو درجتين تبدأ الغازات الموجودة في الورقة في الجريان من المنطقة الباردة إلى المنطقة الدافئة. وبذلك يتم امتصاص الأوكسجين إلى داخل النبات. وهذه المرحلة تسمى ترموسموز. وكلما ازداد اختلاف الحرارة يزداد جريان الغاز إلى داخل النبات. فمثلاً المعدل الأقصى في زنبق الآمازون قد تم رصده بثلاثين لتر غاز في الساعة . والترموسموز يستند إلى قاعدة الفيزياء التي يطلق عليها

انتشار "كنودسن". والغازات الموجودة في قسمين مختلفين في الظروف العادية تتحول بسهولة منتقلة عبر الحاجز ذي المسام. ولكن المسامات التي هي أصغر من ميكرومتر واحد (واحد في المليون من المتر) توقف هذا الجريان.

إنّ الغازات التي تحاول تأمين حالة التوازن الحراري تنتقل من القسم البارد نحو القسم الساخن الأكثر حرارة. محرك الترموسموز يدفع الهواء داخل النبات دفعاً يمكن معه أحياناً رؤية خروج الغاز من الجذور على شكل بالونات صغيرة.

ودورة الامتصاص والنفخ هذه تنتهي بإخراج الغازات من الأوراق الكبيرة. وهذه

عندما يتم تدقيق الأوراق سوف تُرى مسامات صغيرة للغاية توجد فيها. (في الجانب). وإذا ارتفعت الحرارة الموجودة داخل الورقة إلى أكثر من درجة أو درجتين تتفتح المسامات وتبدأ الغازات في الانتقال من المنطقة الباردة في الورقة إلى المنطقة الدافئة فيها. وبذلك يتم امتصاص الأوكسجين إلى داخل النبات. وكلما ازداد اختلاف الحرارة يزداد انتقال الغاز إلى داخل النبات. وعلى سبيل المثال فإن المعدل الأقصى في زنبق الأمازون (في أسفل اليسار) قد تم رصده بثلاثين لتر غاز في الساعة.

الأوراق الكبيرة لم تعد تنقل الهواء إلى الداخل لأنها لا تقدر على إمساك الغازات بسبب اتساع مسامها أكثر من اللازم. وهكذا تخرج الغازات إلى الخارج.

وكما نلاحظ فإن جميع الخصائص التي يمتلكها النبات ذات أهمية حيوية كبيرة، وكل خاصية من هذه الخصائص تم تصميمها من قبل وفق حساب دقيق. ونظام التهوية ليس مهما من ناحية إبقاء الجذور التي هي تحت الماء حية فحسب بل هو مهم أيضا من الناحية البيئية. فالترسبات التي تتراكم في قعر المياه العميقة تبقي بلا أوكسجين كاف في كثير من الأحيان. ولذلك تنتج هذه الترسبات مواد كيماوية مضرة بالنسبة إلى النباتات مثل الحديد وهيدروكسيد الحديد.

ونباتات المياه تحول هذه المواد إلى صورة غير مضرة بأن تؤكسدها بالأوكسجين الذي يتسرب إليها من جذورها. وبفضل تسرب الأوكسجين هذا تصبح التربة الموجودة حول الجذور مناسبة للحياة. وهكذا يصبح قعر التربة نظيفاً.

أما هذا فيكون نظاماً معقداً يؤثر في نظام البيئة كله تأثيراً مباشراً، ويكون سبباً في مواصلة الحياة. كما نلاحظ أن هناك نظماً هائلة خالية من العيوب متشابكة بعضها مع بعض تعمل حتى في أدق تفاصيل الخلق. وكل جزء من هذه الأجزاء يكشف عظمة الله تعالى في الخلق، وهو أمر يدركه كل من تأمل ولو قليلا. قال تعالى :

﴿ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الأَرْضَ مَهْداً وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلاً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجاً مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لأُولِي النُّهَى﴾

(سورة طه 53 – 54)

الأوراق التي لا تتأثر بالبرد

معظم نصف الكرة الشمالي مغطى بالغابات. وهذه الغابات المتكونة من الأشجار الصنوبرية عادة تكون تحت ظروف طقس بارد. فهذه النباتات يجب أن تكون لها بعض الخصائص المختلفة عن النباتات الأخرى لكي تستطيع أن تتحمل مثل هذا الطقس البارد.

وعلى سبيل المثال فجذور الشجرة لا تستطيع أن تأخذ الماء من الأرض في موسم الشتاء والأرض مكسوة بالجليد. فالأشجار التي تعيش تحت هذه الظروف لابد أن تتحمل العطش في الشتاء.

وأوراق الشجرة هي التي تمكن من تحقيق هذا التحمل. فكثير من الأوراق التي لا تتساقط من الشجرة الصنوبرية تكون خشنة ومتحملة. والسطح الشمعي الذي على الأوراق يقلل من فقدان الماء بالتبخر، وهذا يمنع تساقط الأوراق أو ذبولها بسبب ضغط الماء، بالإضافة إلى أن معظم أوراق الشجرة الصنوبرية على شكل إبر وتتحمل وتقاوم الصقيع.

ذكرنا آنفاً أن تلك الأوراق مغطاة بمادة تشبه الشمع لذلك لا تفقد ماءها. فمجرد التفكير في هذه النقطة يكشف لنا دلائل الخلق. فقد تكونت هذه الأوراق أيضا من خلايا مثل جميع الأحياء التي نعرفها. وخلايا النبات التي تكوّن الورقة هي كائنات لا عقل لها ولا وعي مثل جميع الخلايا. والطبقة الشمعية التي تغطي الورق أيضا أنتجتها الخلايا التي لا وعي لها. غير أن الورقة عليها طبقة شمعية حساسة كأنما دهنت بفرشاة من الخارج ثم صقلت.

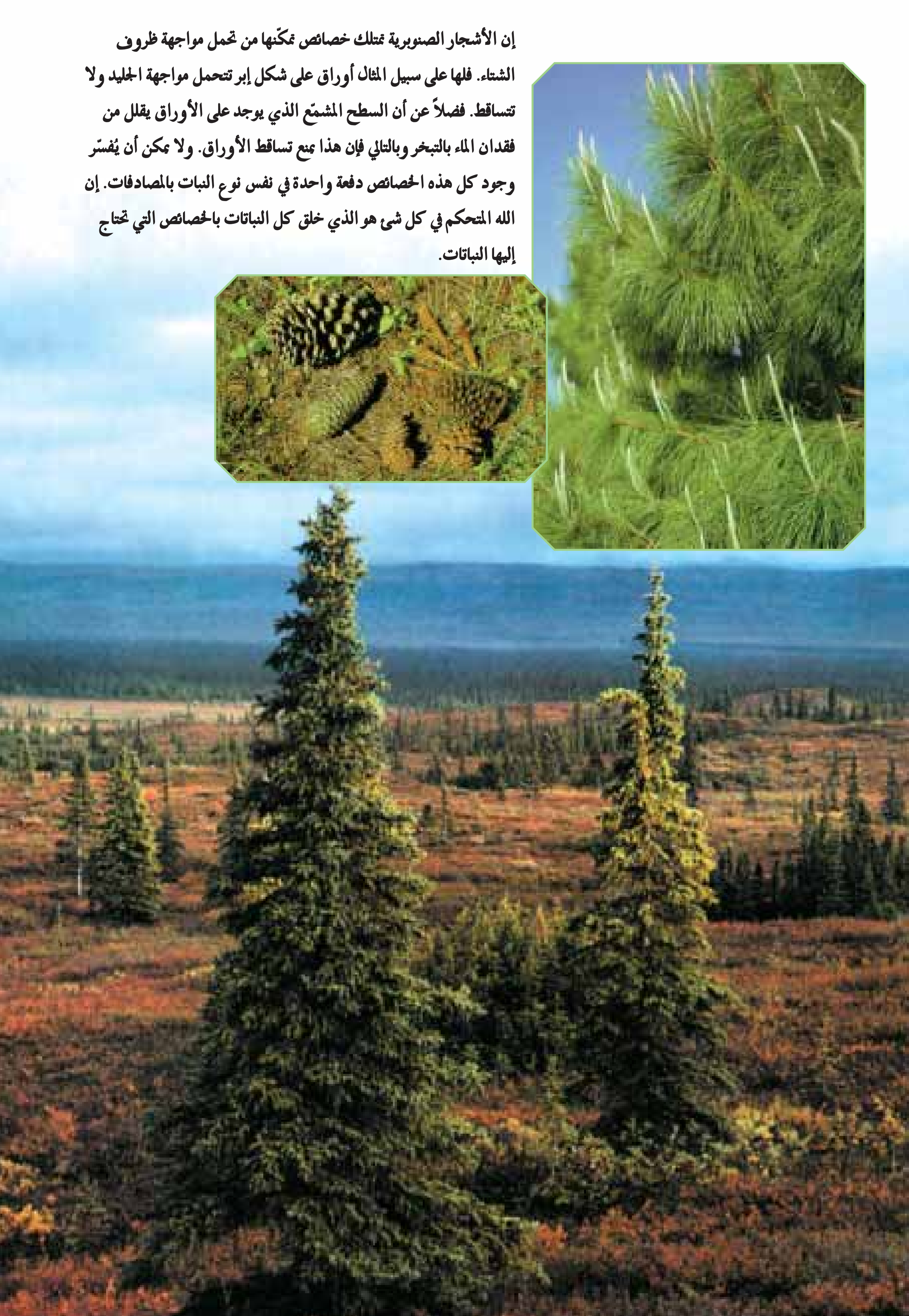
وعلى هذا يجب على ملايين الخلايا التي تكون الورقة أن تتخذ قراراً بتغطية سطح الورقة الخارجي بهذه الطبقة الشمعية. وبعد ذلك يجب على الخلايا أن تغطي أسطح أوراقها بطبقة الشمع بعناية وبتنسيق كبيرين. وفي هذه الحالة سيسأل كل إنسان عاقل نفسه هذه الأسئلة:

- كيف عقلت الخلايا اللاواعية التي تكون الأوراق لكي تنتج هذه الطبقة الشمعية؟
- بأي وعي أو علم أو مهارة قامت هذه الخلايا بتغطية أوراقها بطبقة الشمع بعناية دون أية زيادة أو نقصان؟
- من أين عرفت الأوراق أن هذه الطبقة تحميها من البرد؟

ولا شك أن هناك إجابة واحدة على هذه الأسئلة وهي: أنّ الأوراق والخلايا التي تكوّنها قد خلقت وزودت بالمعلومات اللازمة لبرامج الجينات في هذه الخلايا بقدرة الله تعالى. فالخلايا حسب هذه المعلومة تقوم بإنتاج المادة الشمعية ذات الصيغة المثلى وتقوم بإفرازها جميعاً في أمثل المعدلات.

وبهذا يكون قد تم تغطية سطح الورقة بطبقة شمعية على هيئة ملمس ناعم. هذه النباتات

إن الأشجار الصنوبرية تمتلك خصائص تمكّنها من تحمل مواجهة ظروف الشتاء. فلها على سبيل المثال أوراق على شكل إبر تتحمل مواجهة الجليد ولا تتساقط. فضلاً عن أن السطح المشمّع الذي يوجد على الأوراق يقلل من فقدان الماء بالتبخر وبالتالي فإن هذا يمنع تساقط الأوراق. ولا يمكن أن يُفسّر وجود كل هذه الخصائص دفعة واحدة في نفس نوع النبات بالمصادفات. إن الله المتحكم في كل شئ هو الذي خلق كل النباتات بالخصائص التي تحتاج إليها النباتات.



التي لا تسقط أوراقها على عكس الأشجار التي تسقط أوراقها تزيد من طاقتها بفتح أوراق جديدة في كل مواسم الربيع. وتستطيع هذه النباتات القيام بالتمثيل الضوئي عند توفر الهواء الدافيء بدرجة كافية وتخصص مصادر طاقتها في شهور الصيف القصيرة للتكاثر.

وهناك نقطة أخرى يجب الانتباه إليها وهي أشكال الأشجار الصنوبرية التي تكون مخروطية الشكل. وهذه أيضا لها تفاصيل مثل التفاصيل الخاصة بباقى الكائنات.

إن تحمل وزن الثلج من أهم النقاط التي يجب مراعاتها في مجالي الهندسة الإنشائية والمعمارية على وجه الخصوص عند إنشاء أقسام السقف للأبنية. فالسقوف التي تحمل حمولة نفسها وثقل الريح في الظروف العادية تتعرض أيضا لثقل كبير للثلج بعد سقوطه المكثف.

وعلى سبيل المثال فتوقع ثقل الثلج ينبغي أن يكون في الحسبان عند تصميم المباني الصناعية والجسور، ولذلك تنشأ السقوف بميل خاص وتدعم النظم الحاملة مع مراعاة حساب حمولة الثلج. فمثلاً في دول الشمال التي يمضي معظم الشتاء فيها تحت الثلج مثل السويد والدانمارك والنرويج نجد أن أسقف جميع البيوت تقريباً على شكل مخروطي وتقام مع مراعاة هذا الحساب الهندسي.

وإذا بحثنا أشكال الأشجار الصنوبرية فسوف نرى أنّ التدابير التي اتخذها الإنسان إزاء ثقل الثلج بالحسابات الهندسية قد اتخذت مسبقاً في تلك الأشجار. والانحناء الذي يشكله شكل الشجرة المخروطي يمكن من انزلاق الثلج الذي يتساقط عليها. وبذلك لا يتجمع الثلج على الشجرة بكمية كبيرة، وبذلك تكون أغصان الشجرة بمنأى عن الانكسار، وهذه نقطة ينبغي تدبرها.

فلمن هذه القدرة التي تحسب حمولة الثلج على الأغصان في الطقس البارد ويمكن من نشأة الأغصان بزاوية مثلى حسب ذلك الحساب. وبالتالي يخفض وقع تأثير حمولة الثلج إلى أدني حد. هل هذه القدرة ترجع:

1 ـ للشجرة ؟

2 ـ أم لخلايا النبات التي تكون الشجرة ؟

3 ـ أم للتربة التي تتغذى منها الشجرة ؟

الأشجار المخروطية الشكل التي تتحمل مواجهة البرد في الشتاء هي تكوين قد تم تصميمه خصيصاً. الإنحناء الذي يكوّنه شكل الشجرة المخروطي ممكّن من إنزلاق الثلج الذي يقع عليها بسهولة. وهكذا لا تجتمع على الشجرة كمية كبيرة من الثلج وبالتالي يتم منع انكسار الأغصان، وخصوصاً في المناطق التي ينزل فيها الثلج بكثرة في مواسم الشتاء. ويتم استخدام هذا التصميم في الأبنية الصناعية والمعمارية والجسور مراعاة لحمولة الثلج.



4 ـ أم لمصادفات عمياء لا شعور لها؟

لا شك أنّ الله تعالى هو الذي وهب الشجرة هذا التصميم وهو الذي خلقها من عدم وخلق التراب وخلايا النبات أيضا. وهناك أمر آخر في غاية الإعجاز في هذا التصميم. هذا الشكل المذكور لا يسمح بانزلاق كلّ الثلج المتساقط، بل يسمح ببقاء مقدار من الثلج لا يسبب أية خطورة على لأغصان الشجرة. وهذا أيضا له هدف آخر، وهو الثلج الذي يتبقى على الشجرة بكمية قليلة يحمي الشجرة من البرد ويمنع فقدان الماء بتخفيض مقدارخروج الرطوبة من الأوراق.

وهكذا يتضح من الأمثلة التي أوردناها إلى حد الآن أن لكل مناخ نباتات خاصة به. وهذه النباتات تحتمي من البرد الزائد أو الحرارة الزائدة بالخصائص التي تمتلكها، وتستطيع أن تعيش في كل الظروف من الرطوبة إلى الجفاف. كما أن كل أسلوب من الأساليب المستخدمة من النباتات التي صممت حسب خصائص المناخ نموذج لتصميم فائق، وأسلوب كل نبات لا يشبه أسلوب أي نبات آخر.

فمثلاً نبات الحجر يستخدم تقنية التمويه بينما الصبار يدافع عن نفسه بالأشواك. أما أوراق الأشجار الصنوبرية فلا تسقط في فصل الشتاء كما هو الأمر بالنسبة إلى الأشجار الأخرى، ومن الممكن إضافة المزيد من هذه الأسئلة. ولكن يجب أن لا ننسى أنه يوجد على الأرض أكثر من خمسمائة ألف نوع مختلف من النباتات ونصف هذه النباتات تقريباً من النباتات المزهرة.

ولم تتم حتى الآن دراسة سوى عشرة في المائة من هذه النباتات. وكل واحدة من هذه النباتات التي تم بحثها تمتلك صفات خاصة بها وتصميمات مذهلة وأساليب متنوعة لكي تتمكن من البقاء حية، والنباتات بهذا التنوع وبتكويناتها المختلفة تكشف عن علم الله وإبداعه غير المتناهين في خلق هذه النباتات.

يقول الله تعالى في آية من آيات القرآن الكريم:

﴿ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴾ (سورة لقمان : 10)

الأوراق الملتفـة

إن أنواع النباتات الملتفة والمتسلقة قد زودت بخصائص عديدة تثير إعجاب الإنسان وحيرته، وخصوصاً نوع الأوراق التي يكونها اللبالب باستخدام بعض طاقاتها والذي يطلق عليه اسم "الحالق".

وللحالق أوراق حساسة بالنسبة إلى عملية اللّمس. وهذه الأوراق تستطيع الامتداد نحو الأمام مثل الذراع كأنما تبحث للنبات عن شيء يمكن أن يكون دعامة له. وعندما تصادف مثل هذا الشيء تحلله باللمس فإذا كان الجسم صالحاً تبدأ بالتفاف حوله. وهنا يجب التدبر قليلاً، فهناك كلمات عديدة مثل "يحلل" و"يبحث" و"يفهم" تستعمل لنبات أو لحيوان في كتب علم الأحياء وعلم الحيوانات وعلم المياه. ولكن في الحقيقة فالحيوانات والنباتات كائنات لا تمتلك أيّ نوع من أنواع الوعي وليست لها أية قدرة على التحليل والفهم واتخاذ القرار وتنفيذ هذا القرار من خلال الإرادة. إذن كيف يحلل النبات الأجسام، وبأي وعي أو عقل أو معرفة يفهم إذا كان هذا الجسم صالحاً أو غير صالح للالتفاف حوله ؟

وخلايا النبات هي التي تقوم بهذا التحليل. والخلايا التي هي صغيرة لدرجة أنها لا ترى بالعين وليس لديها يد أو مخ أو معرفة من أين تشعر بالحاجة للقيام بالتحليل، ثم ما هي الأدوات أو المقاييس التي تستخدم للقيام بهذا التحليل.



كل سؤال من هذه الأسئلة يبين أنّ كل حيّ خلق بقدرة الله بخصائصه الضرورية ويعيش وفق ما رسمه له الله تعالى.

لقد تم فكّ سر قيام المحالق بهذه العملية المذهلة وقت قريب، فالغاية من تسلق المحالق التي توجد عادة في الأدغال هو الوصول إلى ضوء الشمس، وبذلك تستطيع أن تقوم بالتمثيل الضوئي وأن تنمو بكفاءة. وكلما ازداد نموها تصعد إلى الجانب الأعلى من النباتات التي حولها وبهذا تستقبل المزيد من الضوء، وهذا يزيد من طاقاتها من جانب ويمكن من إخصاب أزهارها في بيئة أكثر

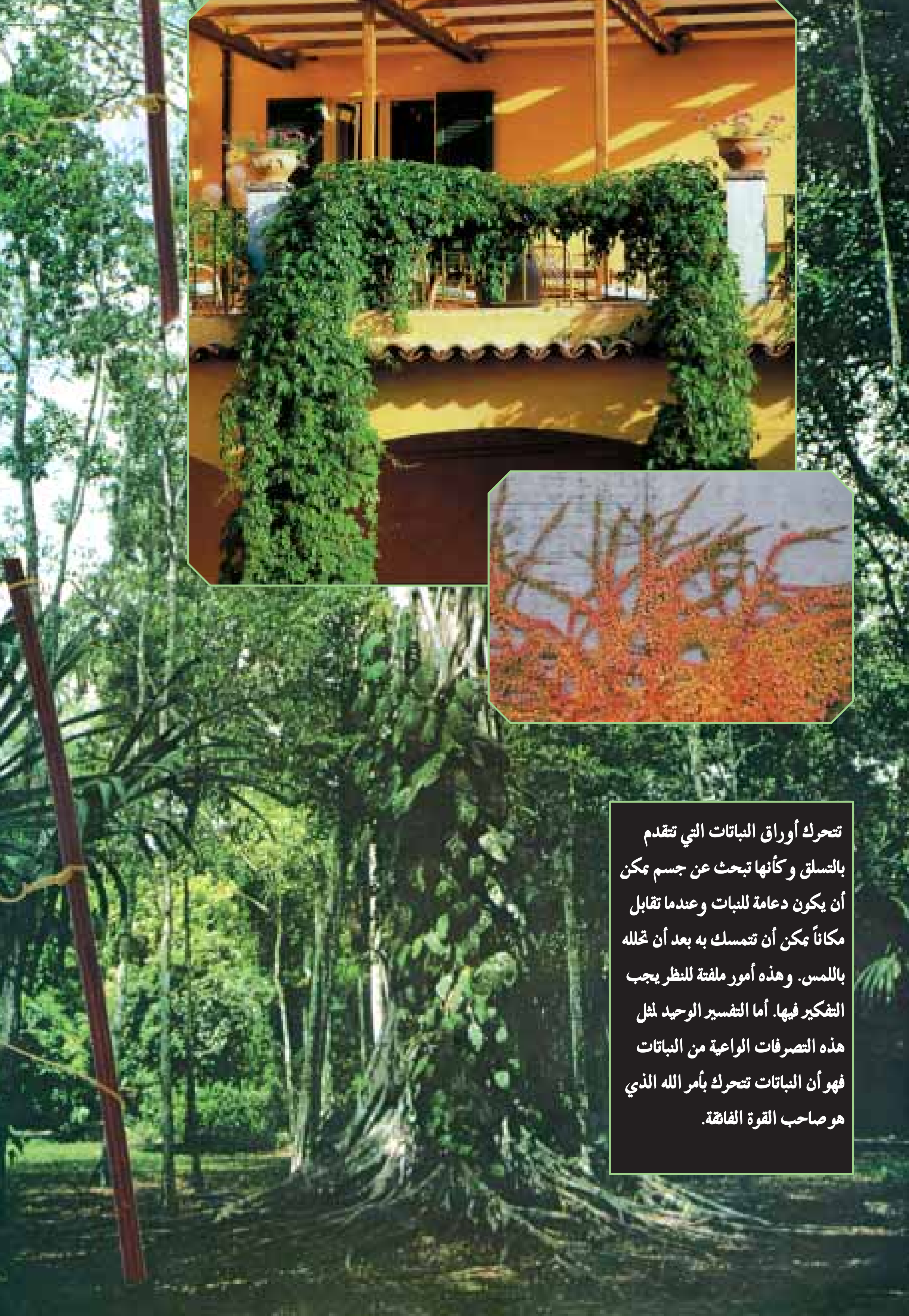
ملاءمة من جانب آخر(18). ولهذه النباتات أساليب مختلفة في التسلق، وأجهزة خاصة لهذا العمل، وأسهل طرق التسلق للبلاب؛ هو لف نفسه حول دعامة، وهذه الدعامة يمكن أن تكون نباتاً آخر أو مادة خشنة. والآليات التي تنتج عن مواد كيماوية مختلفة وكيانات عضوية توجد داخل هذا النبات تمكنه من ا لشعور بالضوء والجاذبية الأرضية واللمس والحرارة. ويقوم النبات برد الفعل على كل ذلك بحركات خاصة بفضل الآلية نفسها أيضا. ورد الفعل هذا؛ يتمثل عادة في نمو النبات. وتحرك البرعم في شكل أقواس دائرية عندما يكبر ينطلق بدوره بتأثير هذه اللمسات.

فالبرعم يرسم حركة دائرية أول ما يلامس الدعامة ويقوم بحركة نمو في السطح المقابل للسطح الذي احتك به لأنّ السطح الذي احتك به البرعم يؤدي إلى انطوائه نحو الداخل، وهكذا ينمو البرعم بالتفافه حول الدعامة.

هذا با؟ضافة إلى أن البرعم يكبر في الجهة المقابلة في صورة أطول وأسرع من الجانب الذي يحتك به أولاً مع السطح، وما أسرع هذا النمو الذي يصل بعد عدة ساعات إلى حال يمكن ملاحظته بالعين المجردة. ويستخدم النبات أسلوبا عقلانيا للغاية. ولو كبر النبات إلى أعلى مباشرة دون أن يلتف حول شجرة ما مثلاً فلا تقوى ساقه بعد ذلك على احتمال نفسها، وتنكسر قبل أن يصل طولها إلى عدة أمتار.

والطريق الوحيد للصعود وحمل وزنه على مادة يتخذها كدعامة ولعدم الانكسار عند القيام بذلك هو أن ينمو النبات مع الالتفاف حول المادة التي يستخدمها كدعامة. حسناً من أين يعرف النبات ذلك؟ والأكثر من ذلك منذ ملايين السنين وهذه النباتات تنمو بالطريقة نفسها في جميع أنحاء العالم، وأينما وجدت تلف نفسها حول شيء ما.

فلا شك أن استعمال النبات لهذا الأسلوب الأمثل في كل مرة هو ميزة إعجازية للنبات. وعندما نتأمل نمو اللبالب بالتفاف نفسها حول جسم بصورة سريعة ندرك أنها تتصرف بوعي فائق وكأنهاتعرف ما تقوم به. واللبالب بخصائصها هذه أصبحت موضوعاً لكثير من الحكايات والأساطير منذ قديم الأزمان. والذي يثير دهشة الإنسان هو أن النبات الساكن الذي ينبت في التربة ولا يرى ولا يسمع ما حوله من مواد يتفد ما حوله بمد ذراعه وكأنه يرى ويسمع، وكأنه على علم باستخدام المناسب له منها.



تتحرك أوراق النباتات التي تتقدم بالتسلق وكأنها تبحث عن جسم يمكن أن يكون دعامة للنبات وعندما تقابل مكاناً يمكن أن تتمسك به بعد أن تحلله باللمس. وهذه أمور ملفتة للنظر يجب التفكير فيها. أما التفسير الوحيد لمثل هذه التصرفات الواعية من النباتات فهو أن النباتات تتحرك بأمر الله الذي هو صاحب القوة الفائقة.

الذين يعتقدون أن النبات لا يستطيع القيام بكل هذه العمليات التي تتضمن الشعور توهموا أن في داخل هذا النبات مخلوقاً ذا عقل وشعور، فألفوا حكايات عن اللبالب. والحقيقة أن بحث النبات الذي لا شعور له بما حوله وكأنه يستطيع رؤيته وأن يلتف حول جسم و يستقر عليه هو أمر مثير للإعجاب والدهشة.

حاسة اللّمس عند هذه النباتات قوية إلى درجة أن الباحثين الذين درسوا Bryonia dioica وهو من الكوسة البرية اكتشفوا أن الكائنات الصغيرة الحساسة والتي توجد على سطح هذا النبات أكثر حساسية من أنامل الإنسان (19).

وإذن فالسؤال الذي يجب التفكير فيه هو من الذي يجعل نباتاً لا عين له ولا أذن ولا حتى مخ يقوم بهذه العمليات الشعورية .

والجواب صريح: إن الله تعالى هو الذي صمم النبات ونظم جميع حركاته وآلياته وخلق هذا النبات بعلم لا حد له.

الأوراق آكلة اللحم

الأوراق الآكلة للحم هي أوراق تمتلك أكثر الخصائص طرافة، فهذه الأوراق التي لها أشكال مثل الكيس والقمع والإبريق تستطيع أن تصطاد الحشرة وتكون عشاً لها أو تخزن الماء. فالنبات الآكل للحشرات هو نبات يجذب الأحياء مثل الحشرات ويصطادها ويقتلها ثم يهضم الأجزاء المفيدة من صيده بتفتيتها.

كثير من النبات يطبق بعض هذه المراحل، وعلى سبيل المثال فبعض الأزهار تجذب إليها الحشرات والطيور ؟ أمّا نبات الأوركيدة وزنابق الماء فتوقع في مصيدتها الحشرات التي تخصبها لمدة قصيرة. ولكن هذه النباتات لا تأكل هذه الحيوانات بل تستخدمها للإخصاب فقط. وبتعبير يمكن القول إنها ليست نباتات آكلة للحشرات، فلكي يكون النبات آكلاً للحشرات ينبغي أن يقوم

بهضم هذه الأحياء. والنباتات الآكلة للحشرات تستخدم أوراقها أثناء الصيد. والأغرب من كل هذا نبات يسمّى Dischidia rafflesiana، فهذا النبات يطبق بعض الأساليب التي تستخدمها النباتات الآكلة للحشرات رغم أنه لا يعتبر نباتاً آكلاً للحشرات تماماً. فهذا النبات الذي يقوم بوظيفة العش للنملة بأوراقه التي تشبه الإبريق لا يأكل النملة التي تعيش في نظام المحميات المكتظة، بل يغذيها ويستخدم النتروجين الذي يحصل عليه من بقايا النملة كغذاء. أما النملة فتستخدم بيتاً جاهزاً من جانب وتطرد الحيوانات التي تضر بالنبات من جانب آخر.

وفضلاً عن ذلك يصبح الماء الذي يجمعه Dischidia في حويصلاته صالحاً للاستخدام بالامتصاص عن طريق الجذور الإضافية التي توجد في الغلاف الداخلي للحويصلة [20]. و نبات Pinguciula قصعة الزيت) وهومن النباتات آكلة الحشرات يأخذ بأوراقه اللازقة ذات السطح اللّزج الحشرات التي تحط عليه داخل إفراز خيطي.

والإنزيمات الموجودة داخل هذا الإفراز مثل أسيتفوسفتاز وليباز و بروتاز تمكّن من هضم الحشرة من خلال تفتيتها[21]. والدروسرا التي تمتلك الأوراق النشطة اللزجة تصطاد بزغبها الطويل والقصير الذي يحتوي على نوع من الصبغة الحمراء.

فالحشرة التي تلمس الزغب القصير الموجود في وسط الورقة تقع في المصيدة بنقل الإشارة منها إلى الزغب الطويل. وتقوم الورقة بهضم الحشرة بالانطواء عليها مثل انطواء اليد إلى الداخل. وجميع النباتات تتحرك بمعدل معين ولكن حركات النباتات الآكلة للحشرات سريعة وشديدة الأثر. كيف تحقق النباتات ذلك رغم أنها لا تمتلك آليات عضلية. فالنباتات الآكلة للحشرات تستخدم آليتين مختلفتين لهذا العمل:

الآلية الأولى : آلية توجد في نبات الـ"فنوس"، وتعمل بتغير ضغط الماء، حيث تقوم الخلايا الموجودة في الجدار الداخلي بنقل الماء إلى الخلايا الخارجية في هذا النظام الذي يتحرك بلمس الزغب الموجود فوق الورقة. وهذا يمكن من الانغلاق المفاجئ للورقة.

الآلية الثانية : وهي مؤيّدة بنمو الخلية .أما الأعضاء التي يستخدمها نبات ورد الشمس فتنحني في اتجاه الفريسة لأن الخلايا التي توجد في طرف الأعضاء قد نمت بصورة أكثر من الخلايا التي في الطرف الآخر من هذه الأعضاء. فالحشرة التي تأتي إلى العضو عن طريق تتبع



هذا النوع من الأوركيدة يوقع في مصيدته الحشرات التي تساعد على اخصابها لمدة قصيرة. ولكن لا يأكلها أبداً بل يستخدمها للإخصاب فقط.

ونبات (Dischidia raftlesiana في الأعلى) يجذب النملة إليه ولكنه ليس نباتاً آكلاً للحشرات. وأوراقه التي على شكل الإبريق تقوم بوظيفة العش للنملة يغذي النملة ويستخدم النتروجين الذي يحصل عليه من بقايا النملة كغذاء. ونبات (pinguicula قصعة الزيت) له أوراق لزجة منزلقة السطح وتأخذ الحشرات التي تحط عليه داخل إفراز خيطي. كما إن الإنزيمات التي توجد داخل هذا الإفراز تمكّن من هضم الحشرات بتفتيتها.

الرائحة التي تبعثها مواد تفرز من أطراف الشعيرات الموجودة عليالزهرة تلتصق بالمادة اللزجة التي في هذا العضو. وبعد هذه اللحظة يتم تشغيل المصيدة فتنغلق الشعيرات الطويلة على الحشرة على شكل قفص. وهذه الشعيرات الطويلة توجد في القسم الخارجي من الشعيرات القصيرة التي في الوسط . ويتم هضم الحشرة داخل هذه المصيدة باستخدام إنزيمات متعددة.

هيا بنا نفكر لحظة: ماذا يعني أن تقوم الأوراق بتجهيز مصيدة خاصة لاصطياد حشرة. قبل كل شيء لماذا تحس الأوراق بالحاجة لاصطياد الحشرات؟ وذلك يتم بتطوير نوع من التغذية غير العادية. إنّ التطوريين يدّعون بأن النباتات الآكلة للحشرات مثل غيرها من النباتات اكتسبت هذه الخاصية نتيجة أحداث طبيعية تطورت مصادفة. ولكن أية مصادفة هذه التي يمكن أن تطرأ على النبات فيمتلك أوراقاً تتحرك في سرعة فائقة وإنزيمات تهضم الحشرات .والأكثر من ذلك فإنّ كل نبات آكل للحشرات يمتلك خصائص تختلف حسب الظروف التي يوجد فيها.

ولذلك فنبات الدروسيرا يجب أن يمر بمراحل معينة قبل أن يصبح صياداً ماهراً. فيجب أولاً أن يحدد الحشرات والذبابات التي تتجول في البيئة، وبعد القيام بالاختبار المعملي الخاص بهذه الأحياء يجب أن يتعرف على نقط الضعف فيها وعلى الروائح والألوان التي تتأثر بها وعلى تكويناتها التشريحية، وإمكانية القدرة على هضمها هضمها. وكذلك عليه أن يحدد المكان الذي يجب أن يستقر فيه بعد اكتشاف المنطقة التي تتجول فيها هذه الحشرات. ولكن بعد كل هذا يواجه أيضا المرحلة الأكثر صعوبة وهي ضرورة تغيير تكوينه الكيماوي والبيولوجي حسب النتائج التي يحصل عليها.

وهذا يعني أن النبات يحتاج إلى الصبغات الكيماوية التي تغير من لونه، وإلى الغدد التي ستغير رائحته في نفس الوقت. وبالإضافة إلى ذلك يجب على النبات أن يصمم مصيدة لا يستطيع أن ينجو منها الذباب عندما يقع فيها. وبعد القيام بالأعمال الهندسية لذلك يجب عليه أيضا أن يصمم زغباً لزجا وسطحاً لزجاً وقصعة مملوء قعرها بالماء وغطاء يكمل هذه المصيدة ومفاتيح تقوم بتشغيل المصيدة واحدة بعد الأخرى. ومن جانب آخر، يجب عليه أن يفكر في الطريقة التي يهضم بها هذه الحشرة ثم يقرر استخدام الإنزيمات اللازمة لهذا العمل. وكل



Drosera (في الجانب)
وهومن النباتات الآكلة
للحشرات يصطاد
باستخدام زغبه اللزجة أما
نبات الـ Sundew (في
الأسفل) فيصطاد
الحشرات التي يتحايل عليها
بالرائحة الجذابة التي يفرزها
ويمسكها بالمادة اللزجة التي
توجد في أعضائه.

إنسان عاقل يعرف أن السيناريو المذكور خارج نطاق العقل والمنطق. فالنباتات آكلة اللحوم شأنها شأن جميع النباتات الأخرى لا تمتلك مخا أو عينا ولا عقلا أو وعيا.

لا يمكن تكوين مثل هذا النظام المعقد حتى من قبل العلماء المتخصصين في الموضوع، حتى لو اجتمعوا فيما بينهم. وكما هو جليّ فهذا التصميم الفائق خلق بقدرة الله الذي يبدع على غير مثال سابق، وهو صاحب العلم والقدرة غير المتناهيين. وحتى الإنسان الذي هو أعقل كائن حي في الأرض لا يستطيع أن يصنع شيئاً بغير مثال سابق. فالرسام يرسم ما يراه والعالم لا يبحث إلا فيما هو موجود. ولكن الله تعالى القدير يخلق دون أن يتخذ أي نموذج. كما أن هذه الحقيقة قد وردت في القرآن الكريم في قوله تعالى:

﴿بَدِيعُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَإِذَا قَضَى أَمْراً فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ﴾ (البقرة: ١١٧)

الأوراق التي نأكلها

إن وظيفة الأوراق ليست فقط توفير الأوكسجين اللازم للحياة كما يظن الكثير من الناس، فمعظم الأشياء التي نأكلها أو نشربها أو نشمها تتكون من الأوراق. الخضار التي نأكل أوراقها والشاي الذي نشربه برائحته وطعمه المتنوعين تكوّن قسما كبيرا من أغذيتنا اليومية. إنّ الخضراوات وجدت لتغذية الإنسان فهي بالفيتامينات مثل فيتامين (س) وفيتامين (أ)، وحامض الفوليك، وكذلك غنية بالمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والحديد والصوديوم والبوتاسيوم وغنية بالألياف القابلة للتحلل وغير القابلة لذلك، ومن خصائصها أنها قليلة الدهون والسعرات الحرارية، بالإضافة إلى كونها مصدراً للغذاء. ولهذا السبب يوصي الأطباء باستهلاك الخضراوات لما فيها من فوائد صحية.

إن الكثير من النباتات التي توجد في الطبيعة تحتوي على مواد تستخدم في علاج الأمراض من الصداع إلى السرطان؛ وهي من نعم الله التي سخرها للإنسان. وهناك عشرون نوعاً من الأحماض الأمينية التي تعمل كعناصر أساسية في جسم الإنسان. والجسم لا يستطيع أن يعمل ثمانية من هذه العشرين، ولذلك يجب أن يتم أخذ هذه المواد عن طريق الأغذية.



جميع أنواع الخضار تسد الحاجة لهذه الأحماض الأمينية بمقادير معينة. وهذه النباتات



بتكويناتها المجهزة خصيصاً لجسم الإنسان تساعده على اكتساب صحة جيدة، وتسد حاجته كذلك عند استخدامها على الوجه الصحيح دون أن تسبب أي تأثير جانبي أو أضرار. فالأوراق التي نأكلها كل يوم وتزين موائدنا و نعجب بمظاهرها ومذاقها مُعدّة لتنال إعجابنا من حيث الشكل والمحتوى. وعلى سبيل المثال فالأوراق السميكة والملفوفة في أنواع الخضار مثل الكرنب تمكّن النبات من المحافظة على حيويته لمدة طويلة. فانحلال الأوراق الداخلية تستغرق مدة أطول حتى لو انحلت الأوراق الخارجية.

وتوجد في هذه الأنواع من النباتات الكالسيوم وفيتامينات B12, C , B1, B2 بكمية وفيرة . وفضلاً عن ذلك، وبالرغم من أن الخضراوات تحتوي على مواد لازمة لجسم الإنسان مثل الكاربوهيدرات والسيلولوز والبروتين والأملاح إلا أن سعراتها الحرارية منخفضة جداً [22]. والسبانخ هو أيضا مثال آخر للأوراق التي نأكلها والتي تحتوي على الحديد بكمية وفيرة بالإضافة إلى الفيتامينات، A,B1,B2,C,K والبرويتنات والسليلوز[23]. ونباتات العضد والرجلة والخص والخرشوف والقرنبيط أو أي خضار يرد إلى أذهانكم تعتبر خارقة في تصميمها بالنظر إلى أشكال أوراقها وسهولة نموها وحفاظها على الغذاء. وجميع هذه الخضر نعمة سخرت للإنسان بخصائصها المغذية والمشبعة ومذاقها اللذيذ. وهناك أوراق أخرى نشرب ماءها ونستخدمها لإضفاء النكهات إلى مأكولاتنا.

ومعظم هذه الأوراق الصغيرة تقوم بوظيفة الأدوية التي خلقها الله من أجلنا في الطبيعة. فالبقدونس على سبيل المثال أحد هذه الخضر التي تنبت في كل مكان يوجد فيه التراب، وهو غني بالفيتامينات وبالخصوص فيتامين C، وكذلك الزعتر وهو ورق نستخدمه بكثرة. وكثيراً ما كانت هذه النباتات المعطرة تستخدم ضد الأمراض المعدية والأمراض الوبائية منذ الأزمنة القديمة. وقد توصلت الأبحاث التي تُجرى حالياً إلى أن الزعتر مطهر فعال، وكذلك زيت الزعتر هو مبيد قوي للجراثيم. وزيت الزعتر يستخدم بشكل عام في صناعة الدواء. والزعتر بالإضافة إلى خصائصه الغذائية يستخدم في علاج الأمراض مثل النزلة الصدرية والزكام والذبحة الصدرية وفي معالجة هزال الأطفال إذ يستخدم كفاتح للشهية وفي إنعاش الذين

تخلصوا من الأمراض وفي دور النقاهة (24). وعدد النباتات التي تقوم بدور الدواء أمثال شجرة الغار (الرند) والريحان والطرخون وعشب الترعة والنعناع كثيرة جداً تصل إلى الألف نوع من النبات، وقد ألفت كتب وموسوعات في خصائص هذه النباتات وفوائدها. وتجري في الوقت الحاضر أبحاث حول هذه النباتات وفوائدها لمواجهة أمراض مختلفة مثل الروماتيزم و السرطان ومشاكل الجلد والبشرة وكذلك انحباس الصوت.

ونبات الشاي الذي نشربه والأوراق مثل القصعين والاقحوان والبرغموت هو من بين هذه النباتات الشافية بمذاقها وبخصائصها العلاجية. وعلى سبيل المثال يطلق على القصعين في اللغة اللاتينية Salvia salvatrix أي "النبات الذي ينقذ النفس". وهذا النبات الذي يستخدم كمطهر يمتلك خصائص مهدئة لعرق الليل وللنزلات الصدرية والعصبية والتوتر (25).

وخصائص النباتات الشافية هذه أظهر دليل على أنها نعمة من نعم الله لبني البشر، فهي غذاءٌ يمكن أن يؤكل، وتقوم بدور تخزين المواد الصالحة للإنسان، بينما لا يستخدمها النبات لنفسه. والعجيب أنها تنبت بوفرة، وتنتشر بسهولة إذ يتسنى لملايين البشر من سكان هذا العالم أن يحصلوا عليها بيسر. ولا يحتاج الإنسان إلى جهد كبير من أجل الحصول على هذه النباتات. وقد نبه الله تعالى إلى هذه النعم في القرآن الكريم في قوله تعالى:

﴿ هُوَ الذِي خَلَقَكُمْ فَمِنكُمْ كَافِرٌ وَمِنكُمْ مُؤْمِنٌ وَاللهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ × خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ بِالْحَقّ وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَإِلَيهِ الْمَصِيرُ × يَعْلَمُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَيَعْلَمُ مَا تُسِرُّونَ وَمَا تُعْلِنُونَ وَاللهُ عَلِيمٌ بِذَاتِ الصُّدُورِ﴾ (التغابن 2 : 4)

الأوراق التي نشمها

كيمياء الشم: من أين تأتي الروائح الجميلة ؟ ما مصدر رائحة التوابل الموجودة في الطعام والأزهار التي في الحدائق والفواكه والخضر وآلاف الأنواع من العشب ؟ إنّ الرائحة معجزة ذات تأثير متنوع في نفس الإنسان مثل إثارة الأحاسيس الجميلة وإعطاء الراحة وفتح الشهية. والروائح مركبات كيماوية معقدة خلقت كنعمة كبيرة للإنسان.



تنوع النباتات الموجودة على الأرض تجل من التجليات الكثيرة لرحمة الله تعالى بالناس

كل رائحة تتكون من عناصر اجتمعت بمقادير حساسة جداً. والمواد التي تعطي الرائحة للنباتات يطلق عليها اسم " الزيوت الطيارة"، وتسمى هذه الزيوت باسم النبات، مثل زيت الورد وزيت الزعتر. والنباتات الشابة تقوم بإنتاج الزيت أكثر من النباتات المسنة أما النباتات المسنة فتملك المزيد من الراتنجا والزيوت لأن الزيوت الخفيفة بعد أن تتبخر ولو بالحرارة المنخفضة تتبقى منها الزيوت الثقيلة التي لا تتبخر بسهولة.

ولم يتمكن الباحثون حتى الآن من فهم وظائف الزيوت النباتية رغم ما قاموا به من أبحاث. ولكن الاعتقاد الغالب هو أن النباتات تستخدم هذه الزيوت لجذب الحشرات. وكذا تستخدم زيوت بعض النباتات في أنواع من المنتجات العطرية وأدوات التجميل والصابون ومساحيق الغسيل وفي صناعةالطعام والحلوى. وتتكون الزيوت في الأجزاء الخضراء من النبات، وعندما يتم نضج النبات تنتقل إلى الخلايا الأخرى وخصوصاً إلى براعم الزهرة. وعندما نبحث في كيفية تكوين هذه الروائح نقع في حيرة أمام نظامه المعقد وتكوينه الحساس. وفي الأبحاث التي أجريت ثبت أن إنتاج النباتات للروائح يتغير حسب نوع النبات والطقس ووضع الضوء والحرارة. وتستخدم النباتات لهذا الإنتاج ما يقرب من مائة تركيب كيماوي متنوع. وبجانب هذه التركيبات المقررة يعتقد أن النباتات التي لم تتم دراستها بعد تمتلك أيضا تركيبات خاصة بها. وهناك عمل يتم إجراؤه داخل النبات ولا يقابل بمثيله إلا في المعامل الكيماوية. وتنقل المواد الكيماوية المتنوعة إلى لب النبات وإلى غدد لعابية قريبة من قشرة النبات. وهذه المواد تجمع بمقادير معينة من الإنزيمات التي في الغدد اللعابية بآلية لم تفهم بعد تماماً وتظهر روائح مختلفة

جداً. أي أن الغدد اللعابية تقوم بمزج العناصر المختلفة بالعمل مثلما يعمل الرجل الكيماوي تماماً.

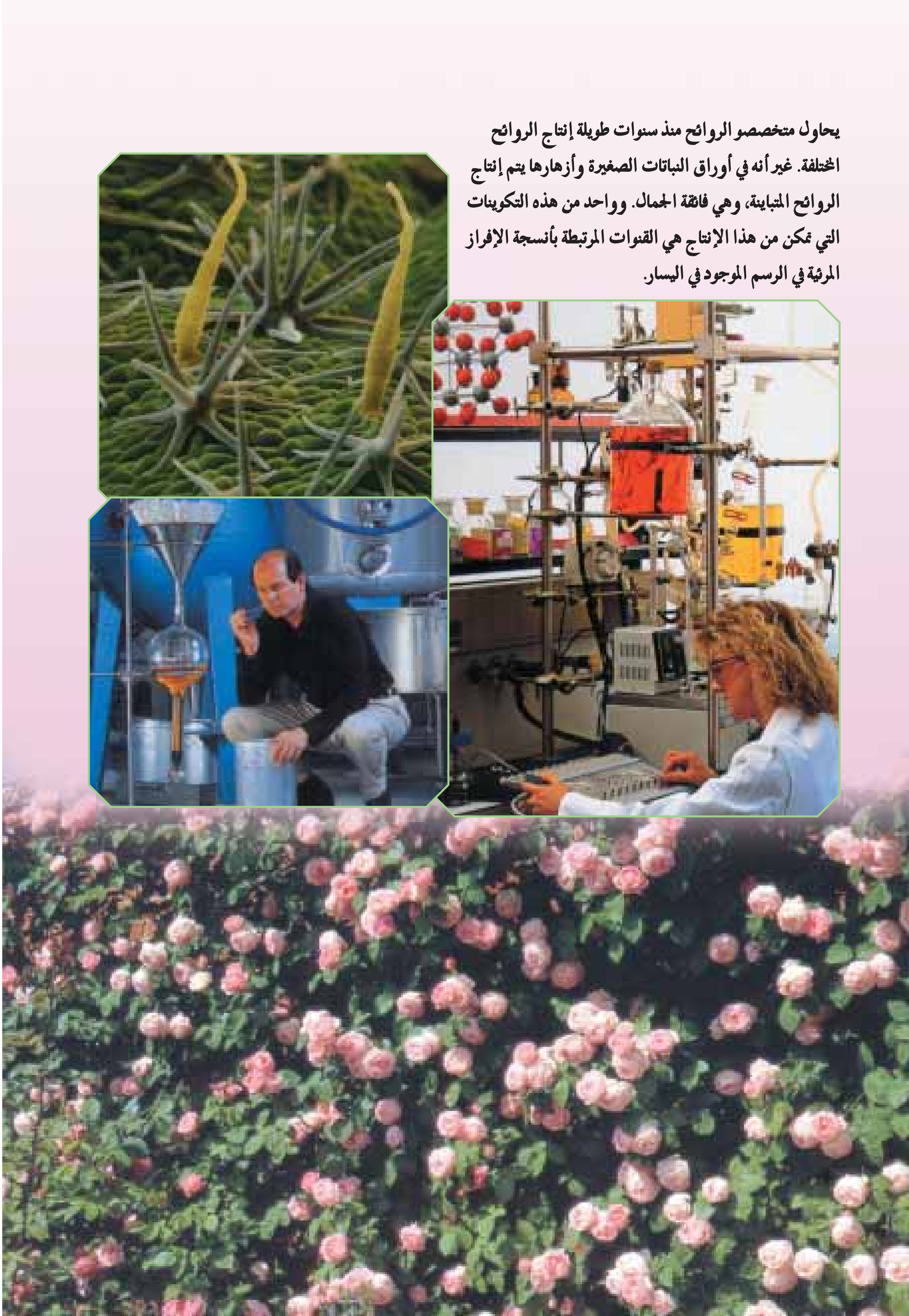
وهذه الغدد اللعابية وبهذه التركيبات الكيماوية تُكوّن روائح الورد والزيزفون و صريمة الجدي وهي شجيرة تكون أزهارها غنية بالرحيق. أما في أيامنا هذه فمهندسو الكيمياء الذين ينتجون الروائح العطرية ومزيلات العرق والصابون المعطر في المعامل المتطورة يحاولون إنتاج هذه الروائح الجميلة بتقليد ما تفعله هذه الغدد اللعابية. وهذه معجزة كبيرة جداً.

إن الإنسان ذا العقل والوعي والتعليم والتكنولوجيا يحاول أن يظهر جمالاً بتقليد غدد لعابية تتكون من الذرات الصغيرة لدرجة انها لا ترى بالعين المجردة ولا يعرف لها حياة. ورغم مزايا الروائح التي أنتجها الإنسان إلا أنها لا تكون بنفس الجمال والجودة التي في النبات، وعند المقارنة يتضح أنها ليست أكثر من تقليد جيّد.

هذه الروائح تمتزج بالهواء فيما بعد بالطيران عن سطح الورق بالقنوات التابعة لأنسجة الإفراز. وهناك خلايا الإفراز التي تعمل خصيصاً لهذا العمل في الطبقة العليا من أوراق زهور الورد والزنبق والليلك(نبات له زهرة عطرة). وفي نبات الخزامي تنشر النبات هذه الخلايا في جميع أجزائها. وخلايا الإفراز تستخدم زغباً دقيقا جداً وحساس لنشر الروائح . والخلايا التي في أطراف هذه الزغب تفرز السوائل الطيارة التي هي مزيج من الزيت والنارنج . فإذا أضفنا إلى هذا النظام خلايا الإفراز الداخلية وجيوب الإفراز وقنواته يظهر أمامنا التصميم المثير للإعجاب الذي قد أدخل في ورق صغير في النبات . وقيام النبات بنشر رائحته إلى ما حوله



يحاول متخصصو الروائح منذ سنوات طويلة إنتاج الروائح المختلفة. غير أنه في أوراق النباتات الصغيرة وأزهارها يتم إنتاج الروائح المتباينة، وهي فائقة الجمال. وواحد من هذه التكوينات التي تمكن من هذا الإنتاج هي القنوات المرتبطة بأنسجة الإفراز المرئية في الرسم الموجود في اليسار.



نعمة يتلذذ بها الناس لذة فائقةً. والرائحة الجميلة التي تستنشقونها عندما تدخلون حديقة تصل إليكم بفضل هذا التصميم الفائق الذي يوجد في الأوراق. ولولا وجود هذا النظام الذي في الأوراق لما نشرت الزهور رائحتها إلى ما حولها ولبقيت على أسطح الزهور فقط. إذاً فمن الذي أخبر النباتات بأن تنشر روائحها إلى ما حولها؟ ومن صممها على هذه الصورة ؟ إنّ جميع هذه الميزات من صنع الله الرؤوف الرحيم.

هناك حسابات دقيقة جداً لإنتاج الرائحة. وفي أثناء هذه العملية تنتج الجزيئات ذات التكوين المعقد للغاية. فمثلاً الياسمين الإسباني يستفيد من عشرة تراكيب مختلفة لتكوين رائحته، كما أنّ الوردة أيضا تستخدم عدة تركيبات لإنتاج الرائحة. والفريزيا البيضاء من النباتات التي تستخدم عشرة تركيبات ويستخدم النيلوفر ستة تركيبات. وكذلك صريمة الجدي التي تفتح زهوراً مختلفة الروائح في كل الحدائق في شهر تموز تستخدم ستة تركيبات كيماوية مختلفة. وهذه التركيبات الكيماوية التي يصعب علينا حتى قراءة أسمائها في الجدول الموجود أسفل تُنتجها النبات في مكان لا يمكن رؤيته إلا بالمجهر، ويستخدم كل نبات رائحة وصيغة كيماوية مختلفة. وهذه النباتات أينما وجدت في العالم تنتج الروائح نفسها منذ أول يوم خلقت فيه وحتى اليوم. أي أنّ وردتين من نفس النوع إحداهما في أقصى الأرض والأخرى في طرفها الآخر لهما الرائحة نفسها. فإنتاج النباتات لهذه التركيبات من جمع بعض الذرات لانتاج الرائحة هي من المعجزات الكبيرة.

خزامي

وعلى سبيل المثال فإن الورود تقوم بإنتاج الرائحة نفسها فيكل منطقة من العالم وذلك من خلال جمع نفس الذرات. وأدنى تغييرفي التركيب الذي تكونه الورود يمكن أن يغير الرائحة فالاختلاف في عدد الذرات مثلا يمكن أن يغير الرائحةً أو يلغيها تماماً. ولكنها لا تخطئ في الصيغة على الإطلاق. من الذي أعطى النباتات هذا الشعور وهذا العقل وهذه المعرفة، وهي خصائص لا توجد سوى لدى مهندسي الكيمياء؟ فهل يمكن أن تكون هذه النباتات قد حصلت على هذه الصيغ مصادفة في كل أنحاء العالم؟

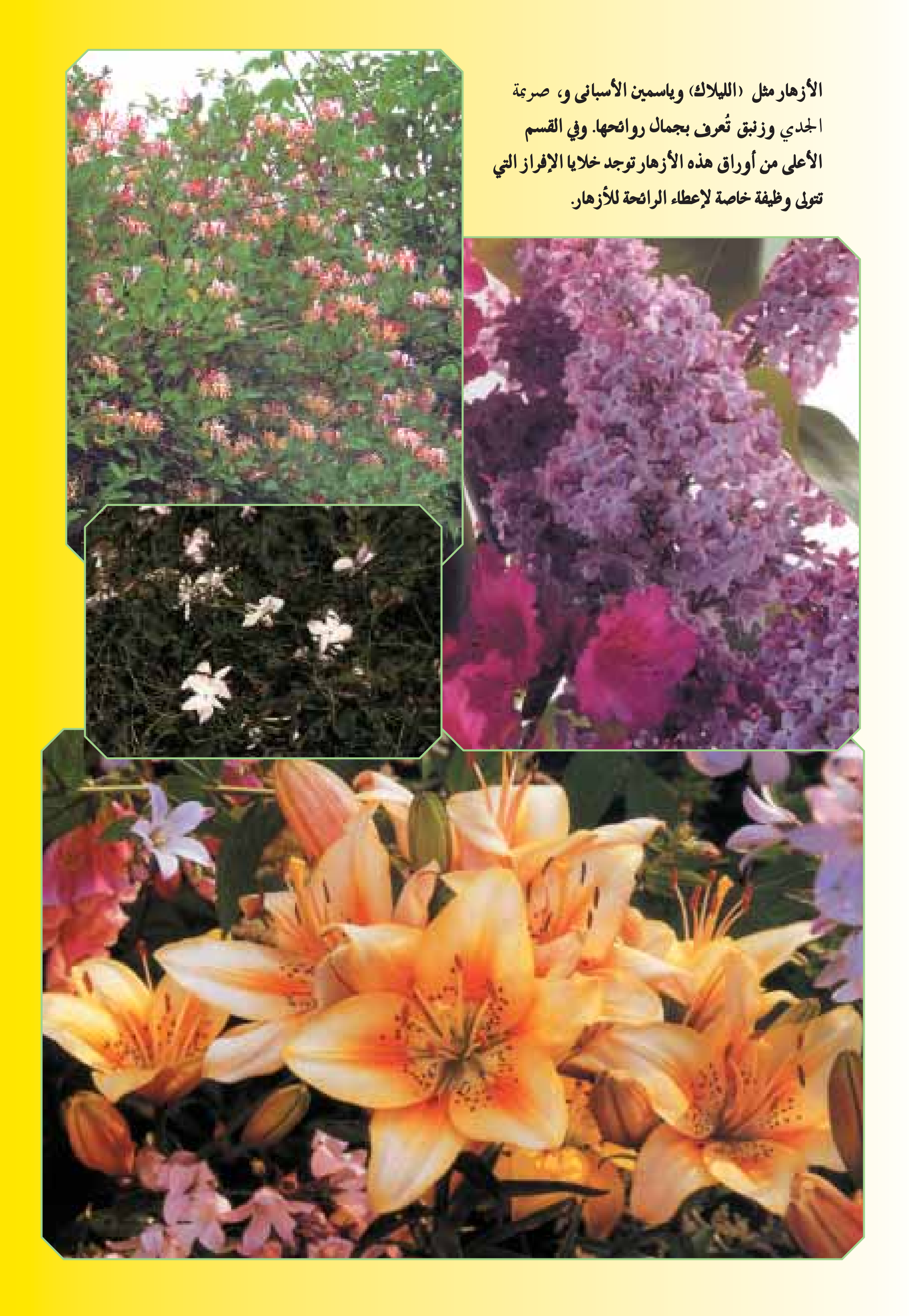
هناك لوحة لـ 58 مركب كيماوي الموجودة في روائح 21 نبات

1, 4-dimethoxy benzene
2-phenyl nitroethane
3, 5-dimethoxy toluene
4-keto beta ionone
4-terpineol
5-dimethyl 2-ethyl pyrazine
a-caryophyllene
a-elemene
a-farnesene
a-terpineol
anisic aldehyde
anisyl acetate
b-damascenone
b-lonone
b-pinene
benzaldehyde (C_7H_6O)
benzyl acetate
benzyl alcohol (C_7H_8O)
benzyl methyl ether
C15 hydrocarbons
Caryophyllene
cis 3-hexenyl acetate
cis 3-hexenyl butyrate
cis jasmone
cis/trans ocimene
Citronellol
Cyclocitral
delta dodecalactone
dihydro beta ionol
Dihydro beta ionone
Ethyl jasmonate
Eugenol
Geraniol
Geranyl acetone
Heptadecadiene
Hexyl acetate
Indole
Jasmin lactone
Lilac alcohols
Lilac aldehydes
Limonene
Linalool
Linalool oxides
methyl 5-hepten-2-one
methyl anthranilate
methyl benzoate ($C_8H_8O_2$)
methyl salicylate
n-Hexanol
n-Pentadecane
Nerol-geraniol
Nerolidol
Para dimethoxy benzene
Phenyl ethyl acetate
Phenyl ethyl alcohol
T – terpinene
Trans beta ocimene
x-pinene
X – terpineol

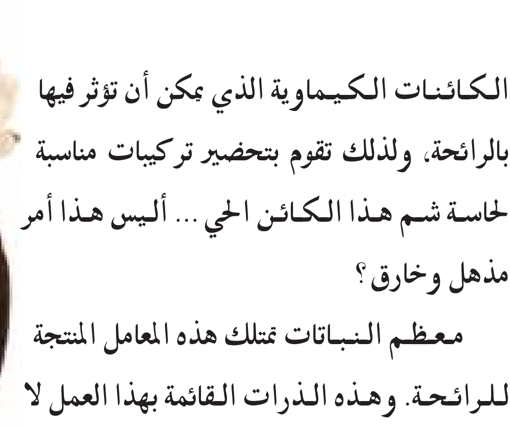
وكذلك تنوع الروائح التي تمتلكها النباتات دليل على عدم المشابهة والعظمة اللتين في خلق الله وحتى في بعض الأحيان يمكن أن تكون الرائحة التي توجد في الأزهار المختلفة في النوع نفسه مختلفة أيضا. والسبب في ذلك هو استخدام الأزهار المختلفة لصيغ كيماوية مختلفة. ولا تستطيع النباتات معرفة أية رائحة تتكون عند اجتماع أية مواد. حتى الناس لا يستطيعون ذلك ما لم يحصلوا على علم في هذا الموضوع. وعلى سبيل المثال معظم الناس الذين يقرأون هذا الكتاب لا يعرفون أي رائحة تمتلكها المعادن المكتوبة في اللوحات الموضحة في الجدول. لكن النباتات تنتج الرائحة باختيار صيغة الرائحة الأكثر مناسبة لها منذ ملايين السنين كأنها تعرف ذلك.

لا توجد للنباتات أنوف للشم أو مراكز للإدراك تدرك بها إذا كانت الرائحة التي تنتجها جميلة ومؤثرة. وأكثر من ذلك لا توجد لها عقول ولا إمكانات تستطيع بها إنشاء معمل كيمائي ينتج الرائحة في مكان صغير مثل واحد في ألف من المليمتر في خلايا النبات التي تنتج هذه التركيبات الكيماوية والتي تكون الرائحة. أي أنّ بضع ذرات لا تملك أي شعور تقوم باستخدام ذرات أخرى مثلها لا شعور لها أيضا لتنتج أجمل الروائح وأزكاها.

هذه الذرات التي تعرف خصائص الذرات الأخرى والمقادير الضرورية، وتعرف كذلك طبيعة الرائحة التي ستحصل عليها، كما أنها هذه الذرات تعرف ظروف البيئة اللازمة لنشر الرائحة وأي كائنات تستطيع أن تؤثر فيها بهذه الرائحة. وحتى هذه الذرات تعرف تكوين



الأزهار مثل «الليلاك» وياسمين الأسباني و، صريمة الجدي وزنبق تُعرف بجمال روائحها. وفي القسم الأعلى من أوراق هذه الأزهار توجد خلايا الإفراز التي تتولى وظيفة خاصة لإعطاء الرائحة للأزهار.



الكائنات الكيماوية الذي يمكن أن تؤثر فيها بالرائحة، ولذلك تقوم بتحضير تركيبات مناسبة لحاسة شم هذا الكائن الحي ... أليس هذا أمر مذهل وخارق؟

معظم النباتات تمتلك هذه المعامل المنتجة للرائحة. وهذه الذرات القائمة بهذا العمل لا تخطئ أبداً عندما تقوم بتحضير التركيبات الكيماوية، رغم وجود الملايين من معامل العطور التي تعمل بالطريقة نفسها داخل النباتات الموجودة في أنحاء العالم. ولذلك يمكن الحصول على الرائحة نفسها من الزهرة نفسها في أي مكان من العالم. ولا يمكن تفسير إنتاج هذه الروائح من جانب ذرات لا وعي لها حسب صيغ معينة وبعمليات معقدة، ولا يمكن تفسير المنشآت الكيماوية التي أسست لهذه العملية ولا يمكن أيضا تفسير المعنى الذي تحمله الرائحة من الناحية الجمالية بالمصادفة.

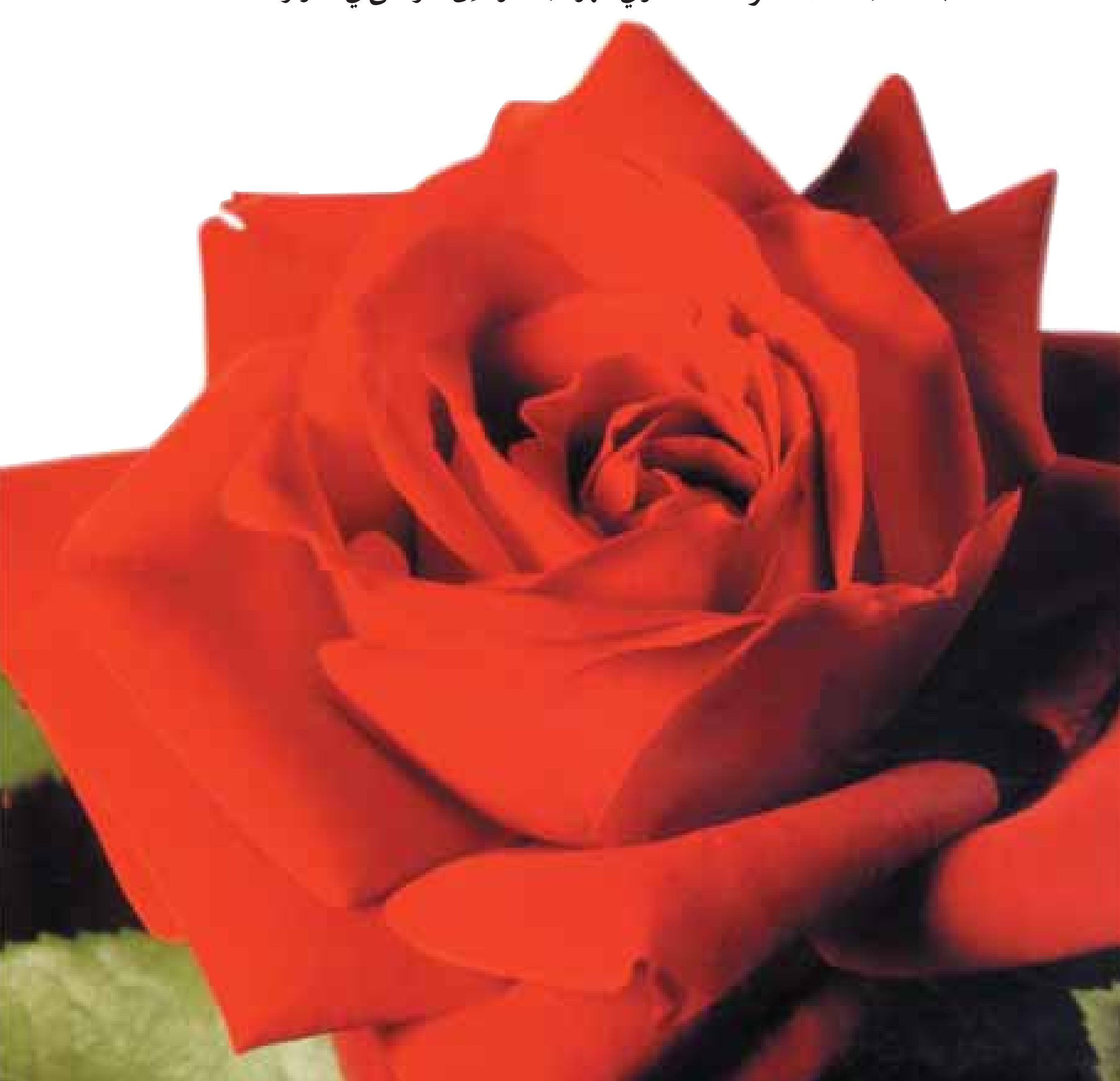
إنّ الرائحة والنظم التي تنتج هذه الرائحة قد صممت وخلقت بقدرة الله تعالى. هذا بالإضافة إلى آلاف الأنواع من الروائح، فهناك الآلاف من الكائنات التي تشم هذه الروائح وتملك نظماً متلائمة للإحساس بهذه الروائح. وروائح الفواكه التي لا تعد ولا تحصى مثل الموز والبرتقال والتفاح وغيرها من روائح الزهور مثل الوردة والغردينيا(1) والخزامى والنبق المؤثرة هي نتاج هذه المعجزة.

كما أن هذه الروائح الموجودة في كل أجزاء النبات مثل الورق والزهرة والهيكل والجذور والريزوم وقشر الفاكهة تؤثر في مزاج الإنسان، كما أن لها وظائف متعددة مثل الإخصاب والتأثير في الحشرات للدفاع عن النبات والحيولة دون فقدان الماء نتيجة زيادة الحرارة. وهناك جانب آخر للروائح التي خلقت بعلم وإبداع غير متناهيين وهو ما تجده هذه الروائح من القبول

في جسم الإنسان. والروائح الجميلة خلقت أيضا في تناغم وتلاؤم مع قدرة الإنسان على الشم.

الـرائحة والذاكـرة

يعرف الجميع أن الروائح تحرك ذكريات الإنسان المخزونة، وهذا أمر يحدث باستمرار. والجزيئات المتعلقة بالرائحة تدخل الأنف عندما يشم الإنسان شيئاً. وجزيئات الرائحة للنباتات قابلة للطيران، ولذلك تنتشر في الهواء بالتحول إلى غاز حتى في الحرارة المنخفضة جداً.





في معامل الروائح الموجودة في النباتات لا يحدث خطأ على الإطلاق. وبهذا الكمال تأخذ الرائحة نفسها من الأزهار ذاتها في جميع أنحاء العالم. وكذلك الفواكه لها الرائحة نفسها في كل مكان. إن النباتات التي تتسابق مع معامل الروائح من الأدلة التي تثبت عظمة إبداع خلق الله.

والريح الخفيفة للغاية يمكن أن تنقل هذه الروائح إلى الأنف. فجزيئات الرائحة التي تصل إلى القسم الخلفي للأنف تتقابل مع نسيج رطب. وهذا النسيج يتكون من خمسة ملايين من الخلايا العصبية التي يمكنها الإحساس بالروائح. وكل واحدة من هذه الخلايا تمسك جزيئات الرائحة بخفق الامتدادات الهدبية التي تعد أطرافها أجهزة استقبال. والطرف الآخر لهذه الامتدادات ملتصقة بداخل الخلية. وعندما يقع جزيء الرائحة في هذه المصيدة تقوم الإشارات المتكررة الحاصلة نتيجة دورانها داخل الخلية بتوصيل الرسالة اللازمة إلى مركز الشم الموجود في الناحية السفلية للمخ. وكل هذه العمليات تتحقق في وقت يقل عن الثانية بكثير. ثم تذهب الإشارات إلى قسم المخ الذي يعتقد أنه معنيّ بالحس والحافز (نظام ليمبيك)[26]. ونتيجة لهذه الإشارة يفهم مرجع الرائحة التي تم شمها عما إذا كانت هذه الرائحة جميلة أم كريهة.

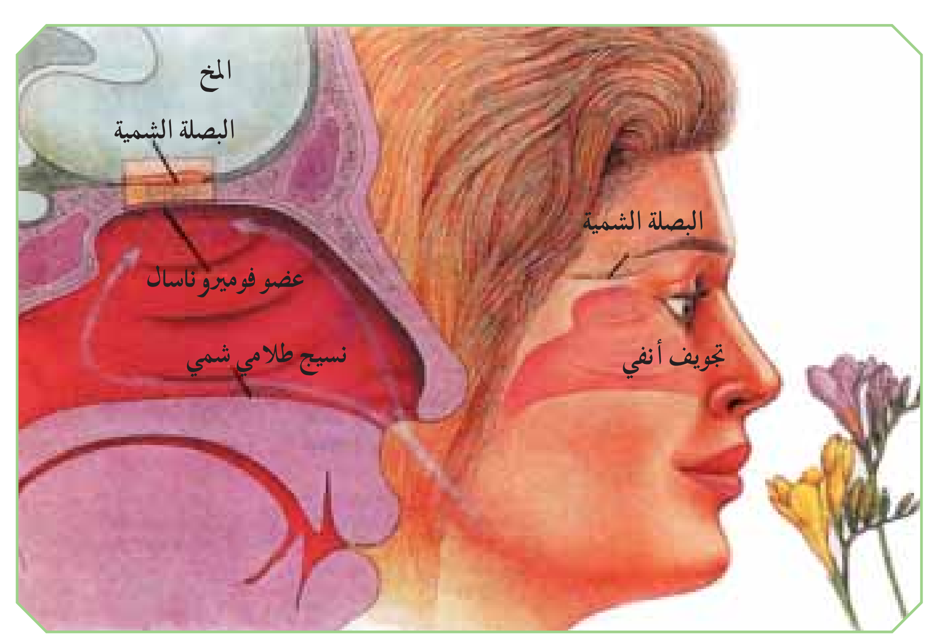
الروائح الجميلة تثير الشعور بالإعجاب، وإذا تمت المقابلة برائحة مألوفة فتتجدد معلومات الذاكرة المتعلقة بمصدر مثل هذه الرائحة. وعلى سبيل المثال عندما نشم رائحة الليمون يمكن أن يخطر على بالنا الليموناده وعندما نشم رائحة التوابل نتذكر الأطعمة الشهية. ومثال ذلك أيضا أن رائحة زهرة ما يمكن أن تُذكّر الإنسان بالحديقة التي شم فيها رائحة تلك الزهرة في مدينة أخرى قبل عدة سنوات. والحقيقة التي يعلمها كلّ إنسان هي أن النباتات ليست عالمة في الكيمياء ولا بالنتائج التي تتسبب فيها التركيبات الكيماوية. كما أنه ليست لديها إمكانات

تستطيع بها إنتاج تركيب كيماوي مثل الرائحة، ولا تستطيع اتخاذ القرار المناسب لإنشاء الأدوات المنتجة لهذا التركيب، ولا تمتلك أيضا الأعضاء التي تدرك هذه الرائحة ولا الأعصاب التي تقرر بها ما إذا كانت الرائحة جميلة أم كريهة. وكذلك لا تعرف كيف يشتغل جهاز إدراك الرائحة عند الإنسان.

لا شك أن كل واحدة من هذه النباتات هي من صنع الله الذي خلق كل المخلوقات في تناغم رائع، وهو صاحب علم وإبداع فائقين. والله الذي خلق جميع الروائح والأعضاء التي تدرك هذه الروائح هو الذي خلق الإنسان بحيث يتأثر بهذه الروائح.

الأوراق والنسبة الذهبية

عندما ننظر إلى النباتات والأشجار التي حولنا نرى أن الأغصان مغطاة بأوراق كثيرة.



يستطيع الإنسان تمييز الروائح بواسطة النظام الخارق الذي يوجد في الأنف. وكل خلية من الخمسة ملايين خلية التي تدرك الرائحة قد كلّفت بإمساك جزيئات الرائحة. وندرك الروائح نتيجة عمليات تتحقق في مدة أقل بكثير من الثانية الواحدة.

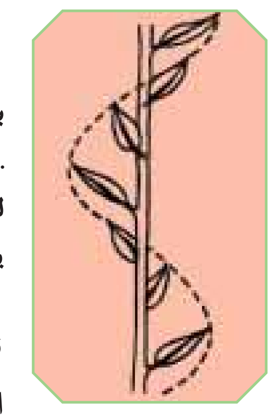
وعندما ننظر إليها من بعيد يمكننا أن نقول بأن الأغصان والأوراق قد اصطفت جزافا وبشكل غير منظم. غير أن مكان خروج الأغصان ومكان اصطفاف الأوراق حولها، وحتى أشكال الأزهار المتماثلة في كل شجرة قد تم تحديدها بالضوابط الثابتة المخصوصة وبالمقاييس الإعجازية. والأوراق تتبع هذه بالضوابط الحسابية حرفاً بحرف منذ أول يوم خلقت فيه. وهذا يعني أن لا شيء من الأوراق ولا من الزهور يظهر مصادفة. وقد تم مسبقا تحديد عدد الأغصان التي سوف تكون في الشجرة، ومكان خروج الأغصان وعدد الأوراق التي سيحتويها كل غصن، والنظام الذي ستكون عليه الأوراق. وفضلاً عن ذلك هناك قواعد التغصّن واصطفاف الأوراق الخاصة بكل نبات. وحسب هذا الاصطفاف للنباتات يستطيع العلماء تعريف النباتات وتصنيفها. أما الإعجاز في هذا فهي أن تكون شجرة الحور مثلاً التي توجد في الصين أو في إنجلترا عالمة بالمقاييس والقواعد نفسها فتطبق النسب نفسها. ولا يمكن أبداً أن تكون المصادفة هي التي خلقت كل نبات على أحسن حال من الجمال وبالحسابات الرياضية الخاصة.

وكما ورد في القرآن الكريم فإن خالق كل هذا الجمال والتصميم الذي تم بالحسابات الدقيقة التي لا خطأ فيها هو الله تعالى صاحب العلم وصاحب القدرة الذين لا حد لهما، يقول تعالى:

﴿ الذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَداً وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيراً ﴾ (الفرقان: 2)

تتغير أشكال هذا الاصطفاف حسب نوع النبات فتكون بشكل دائري أو بناء حلزوني. ويكون وضع الأوراق على شكل لا تظلل ورقة على أخرى. ويعد هذا من أهم نتائج هذا الاصطفاف الخاص. ونظام اصطفاف الأوراق حول الهيكل في النباتات قد تم تحديده بأعداد معينة حسب هذه النسب التي تعرف في علم النبات بالنظام التشعبي للأوراق.

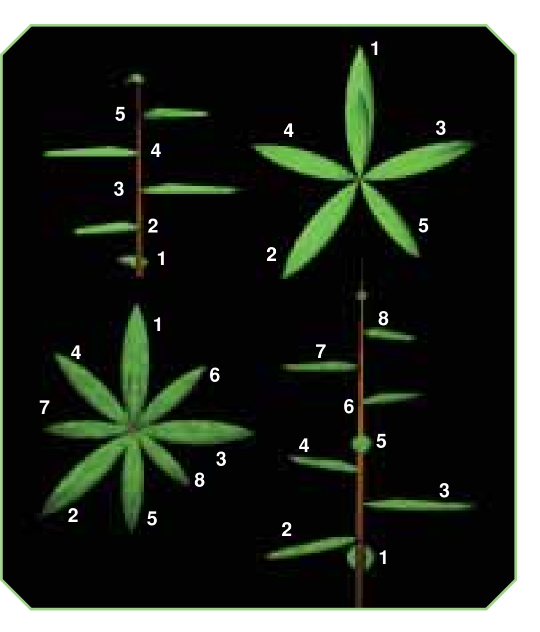
هذا الاصطفاف يستند إلى حساب معقد للغاية. إذا أشرنا إلى عدد الجولات التي يجب أن نقوم بها ابتداءاً من ورقة حتى نصادف ورقة أخرى على الخط نفسه بالدوران حول الهيكل، وهو ما نشير إليه بحرف N(عدد الجولات)، وعدد الأوراق التي نقابلها بين هذه الجولات بحرف P(عدد الأوراق) فمعدل N/P نظام تشعب الأوراق على النباتات. هذه النسب في



عدد الجولات التي تتم ابتداءاً من الورقة إلى أن نصادف ورقة أخرى على نفس الخط بالدوران حول الهيكل وعدد الأوراق التي تمت مقابلتها أثناء الجولات يعطيان عدد Fibonacci. وإذا بدأنا العد من الطرف المعاكس نحصل على عدد مختلف للجولة لنفس عدد الأوراق. فعدد الجولات التي في كلا الاتجاهين وعدد الأوراق التي يتم مقابلتها أثناء هذه الجولات تعطي لنا عدد Fibonacci الثلاثي المتلاحق.

نباتات المراعي (الأعشاب) هي 1/2 وفي نباتات المستنقع 1/3 وفي أشجار الفاكهة (التفاح مثلاً) 2/5 وفي أجناس الموز 3/8 وفي أجناس البصل 5/13 (27).

إن كون كل شجرة من النوع نفسه عالمة بهذه النسبة وتتبع النسبة التي تم تحديدها لنوعها تمثل معجزة كبرى. وعلى سبيل المثال من أين تعرف شجرة الموز هذه النسبة وكيف تستطيع أن تتبعها؟ وحسب هذا الحساب عندما تتجولون ثماني جولات حول شجرة الموز ابتداءاً من ورقة ستقابلون ورقة أخرى على الخط نفسه. وسترون أيضا ثلاث أوراق بين هذه الجولات. أينما ذهبتم من جنوبي أفريقيا إلى أمريكا هذه النسبة لن تختلف. ووجود نسبة اصطفاف في الأوراق على هذا النحو دليل مهم يدل على أن الأحياء لم تتكون مصادفة، بل خلقت بدقة



في النبات الذي يرى أعلى الرسم الجانبي للوصول إلى الورقة التي أعلى الورقة الأولى مباشرة يجب أن تأخذ ثلاث جولات في اتجاه الساعة وعبور خمس أوراق في الطريق. أما إذا تم الدوران في عكس اتجاه الساعة فلا نحتاج إلا إلى جولتين اثنتين. إذا انتبهتم للأعداد 2 و 3 و 5 التي تم الحصول عليها هي أعداد Fibonacci المتلاحقة.

أما في النبات التي توجد في الأسفل فيتم دوران خمس جولات في اتجاه الساعة بعبور ثماني أوراق، وثلاث جولات في عكس اتجاه الساعة حول الهيكل. وفي هذه المرة نحصل على 3 و 5 و 8 من أعداد Fibonacci المتلاحقة. ويمكننا التعبير بأن هذه النتائج للنبات الموجود في أعلى هي دوران 5 / 3 على رأس كل ورقة للجولة التي في اتجاه الساعة ودوران 8 / 5 على رأس كـل ورقة للنبات الثاني.

متناهية وبنسب معقدة للغاية وبحساب وتخطيط وتصميم غاية في الدقة. والذي شفر مثل هذه النسبة في تكوينات الأحياء الوراثية وخلقها بهذه القدرة والخاصية هو الله صاحب العلم اللانهائي. ومن أكثر النماذج التي نلاحظها في أشكال الشجرة هي أزواج الأوراق أو الأغصان التي تخرج من طرفي جذع الشجرة. فبعد انفتاح البذرة تنبت ورقتان، وهاتان الورقتان تصطفان متقابلتين بزاوية درجتها 180 درجة، أما الورقتان اللتان تنشئان بعد هاتين الورقتين فتنموان في الناحية العكسية بعمل زاوية من اليمين للزوج الأول لتمكين التوزيع الأبعد. وهكذا تكون أربعة هناك أوراق قد اصطفت حول غصن واحد، بمعنى عندما ننظر إلى هذه الأوراق من أعلى نرى أن الأوراق اصطفت بزوايا تسعين درجة (28) وبذلك نرى أن الأوراق التي توجد في الأعلى لا تغطي الأوراق الموجودة في أسفلها.

وهذا شكل تعودنا عليه ولكن أكثر الناس لا يفكرون لماذا تورق البذور بهذا الشكل. غير أن ذلك نتيجة تخطيط وتصميم، والهدف منه هو منع تغطية بعض الأوراق لبعضها بأن تعلو ورقة على ورقة أخرى وتمكينها جميعاً من التعرض لضوء الشمس.

سنواجه كثيرا الشكل اللولبي الذي هو أكثر تعقيدا. ولرصد هذه الحركة اللوبية في النبات يمكن استخدام خيط رقيق. وللقيام بهذه التجربة عليكم أن تربطوا خيطاً إلى سطح ورقة ثم مدوا الخيط إلى الأغصان والعقد ولفوا الخيط مرة حول كل هيكل الورق الذي يواجهكم وانتبهوا إلى ضرورة أن تكون الأقواس مستقيمة ما أمكن ذلك، وبهذا الأسلوب ترون





الورقتان اللتان تخرجان بعد انفتاح البذرة قد اصطفّتا متقابلتين بزاوية 18 درجة. أما الورقتان الأخيرتان اللتان تنشآن بعد الورقتين الأوليين فتنشأن في الناحية العكسية بعمل زاوية 9 . مع الزوج الأول ليتم بذلك التوزيع الكلي.

أن الأوراق في شجرة الأسود أو في شجرة الزيزفون تدور حول العقدة في الورقة المجاورة مقدار نصف الطريق (180 درجة) تقريباً، وهكذا يربط الخيط لكل ورقة بلفة 1/2 .

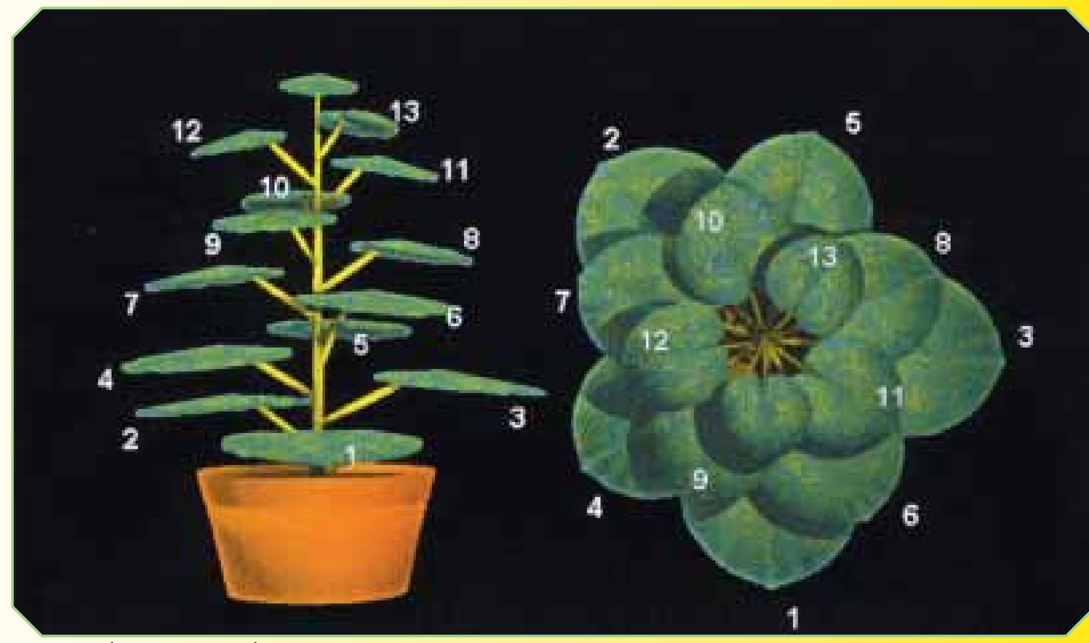
إنّ أوراق شجرة الزان تمتلك فجوات 120 درجة فقط، ويدور الخيط لكل ورقة 1/3 لفة، وشجرة التفاح بدرجة 144 درجة أي 2/5 لفة والتنور الأسود 5/13 . وإذا كنتم تهتمون بعلم الرياضيات فستجدون كيف أن هذه النسب ليست على سبيل المصادفة بل إن كل معدود وعدد جمع ما حوله من الأعداد والمعدودات. (كما هو ظاهر فيما يلي). وكل واحدة من هذه المجموعات العددية تحقق الحساب نفسه المشابه والبسيط.

1,1,2 (1+1)، 3 (2+1)، 5 (3+2)، 8 (5+3)، 13 (8+5)، 21 (13+8). 34 (21+13)

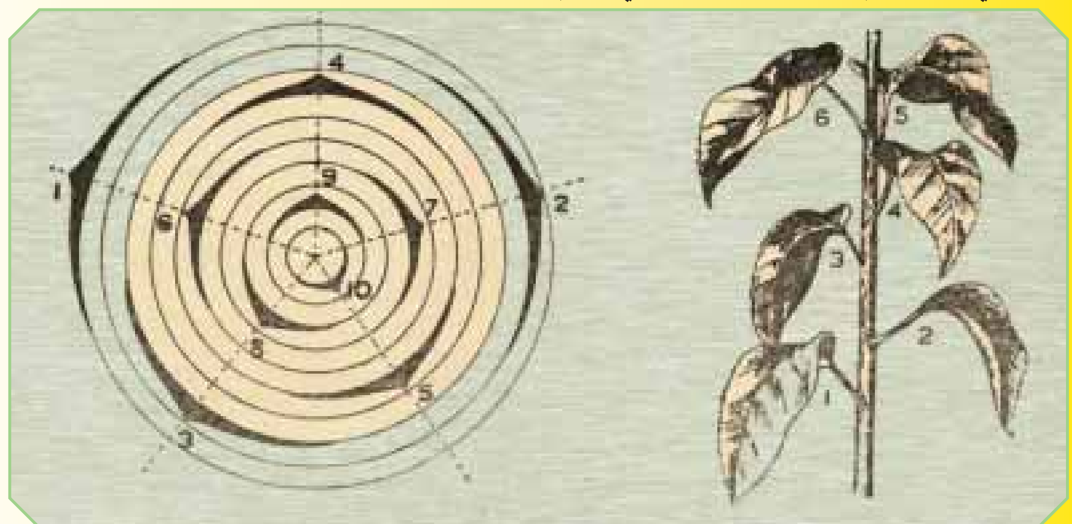
55 (34+21)، 89 (55+34)، 144 (89+55)، 233 (144+89)، 377 (233+144)...[29].

هذا الترتيب الخاص يذكر باسم العالم الرياضي فيبوناسي الذي اكتشف هذه القاعدة بسلسلة فيبوناسي. هذه القاعدة تعني الكمال الجمالي، وتستخدم في مجالات الرسم والنحت والهندسة المعمارية كمقياس أساسي. وهذه النسبة التي توجد في الطبيعة بكثرة هي المفتاح المهم للحساب والتصميم الدقيقين في النباتات.

إنّ الكسور التي تكون أكثر من كسر 3/8 توجد في الطحلب أو في الكرنب أو في الأوراق ذات التاج التي تنمو في اتجاه لولبي في كلا الطرفين أو في البذور الكثيفة مثل عباد الشمس أو في



إن سلسلة Fibonacci مفتاح مهم في فهم الحساب الدقيق والتصميم الرائع الموجود في النباتات. والأزهار الموجودة في أعلى تدل على النظام والجمال الموجودين في الأوراق التي اصطفت حسب سلسلة Fibonacci فأوراق الأشجار والأزهار التي نراها حولنا رغم أنها ترى لأول وهلة كأنها قد اصطفت جزافاً، فهي في الحقيقة قد اصطفت بتخطيط معقد خارق وبحساب رياضي دقيق. يُرى في أعلى اصطفاف الأوراق التي توجد في شجرة الكمثرى. إذا قمنا بتمرير خيط من



المكان الذي توجد فيه ورقة واحدة من شجرة الكمثرى، ثم قمنا بإدارة الخيط مرة أخرى حول الغصن اعتباراً من الورقة التي بدأنا تمرير الخيط منها حتى نأتي إلى الورقة الموجودة في أعلى والتي تصادف خط الورقة نعبر خمس أوراق أثناء هذه الجولة فنرى أن الورقة السادسة فقط تكون على نفس الخط مع الورقة التي بدأنا الجولة منها، وأن الخيط في هذا الأثناء يكون قد ألتف حول الغصن مرتين. إذن ترتيب الأوراق لهذه الشجرة يُكتب 5 / 2 للتعبير على وجود خمس أوراق في دائرتين.

نظم الأوراق الكثيفة. وعندما تدور أوراق هذه النباتات من اليمين أو الشمال حول المركز ترسم شكلاً لولبياً، وأما عدد الأوراق التي تقع على رأس كل جولة من هذه اللوالب فيتم تحديدها حسب قاعدة فيبوناسي. وعلى سبيل المثال : مركز الأقحوان يستخدم ثلاثة كسور متلاحقة : 13/34 ، 21/55 ، 34/89 أي أن عدد الأوراق الموجودة في الجولة الواحدة التي ستقوم بها الورقة حول المركز وزاوية الدوران التى تعادل ذلك معروف مسبقا(30). وسلسلة فيبوناسي تقابلنا في الطبيعة بصورة مكثفة جداً. والكسور التي تم الحصول عليها باستخدام هذه الأعداد تعطي لنا "النسبة الذهبية".

أي عندما نكتب أعداد فيبوناسي في صورة الكسور التي تتبع بعضها البعض كما يرى فيما يلي، فكل التقسيمات التي تظهر هي أعداد تعني الكمال الجمالي وكثيراً ما يطلق عليها "النسبة الذهبية" أيضا.

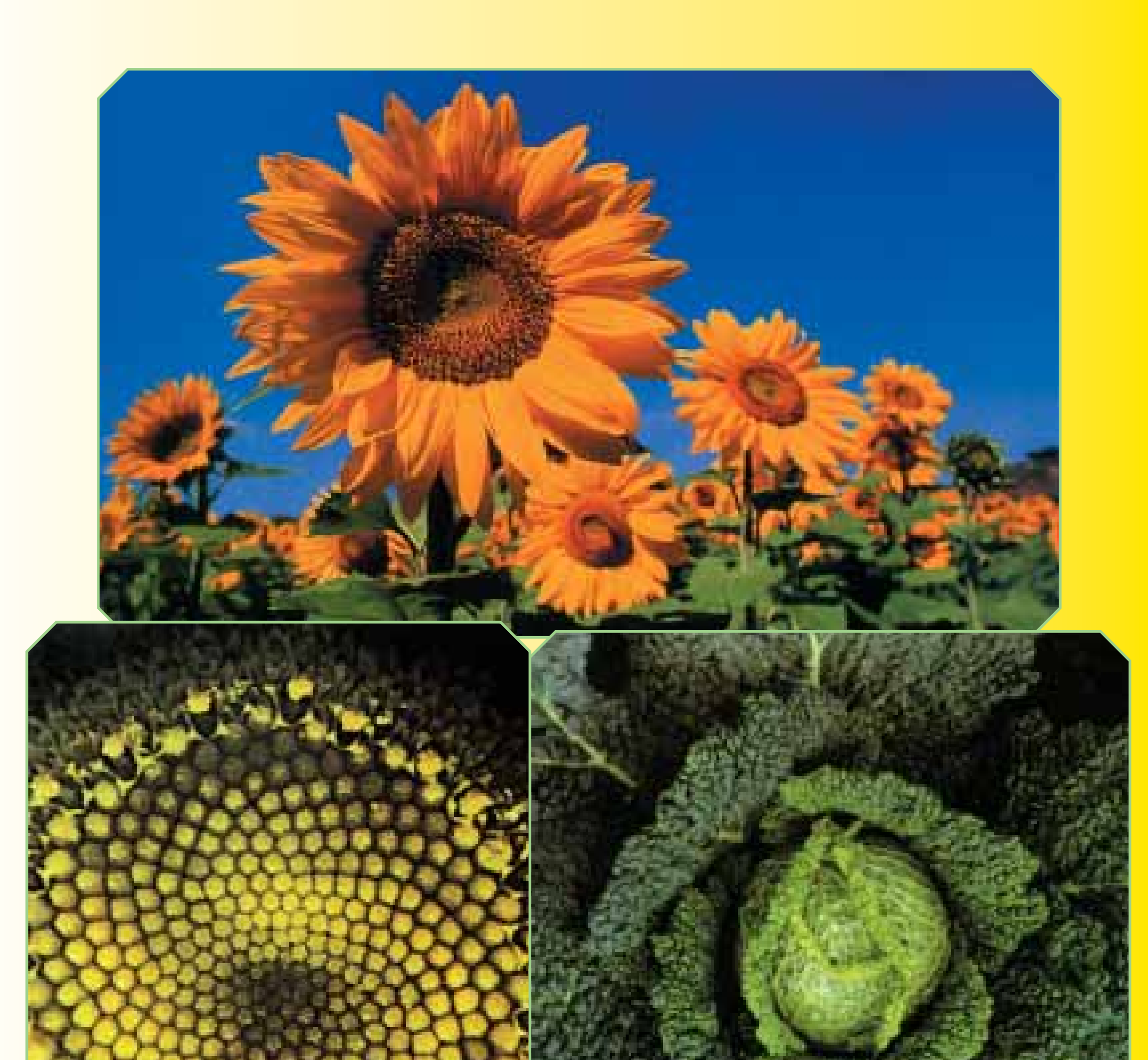
1/1، 2/1، 3/2، 5/3، 8/5، 13/8، 21/13، 34/21، 55/34، 89/55،..

كما ترون فإنّ عناصر المسلسل الذي حصل بهذه الطريقة على شكل تقسيم أعداد مسلسل فيبوناسي يتبع بعضها البعض الآخر. ونسب عناصر هذا المسلسل تراها كعدد اللوالب اليمنى واليسرى في هذه النباتات على النحو التالي:

(5/8، 8/13) في الشرانق الصنوبرية ، (8/13) في فاكهة الأناناس، (21/34) في الـفلوريت في وسط من أقحوان، (21/34، 34/55، 55/89) في عباد الشمس. والمنظر الذي يحدث بسبب "النسبة الذهبية" يكسب كمالاً جمالياً للأزهار الموجودة في الطبيعة وللأشجار والبذور وقشور البحر وللكائنات الحية الكثيرة التي لا تحصى.

وكما هو معروف فإن الأوراق في النباتات تصطف حسب زاوية معينة لتمكين الحد الأقصي من الاستفادة من أشعة الشمس التي تسقط رأسياً على الورقة. وعلى سبيل المثال الزاوية بين الأوراق في النبات الذي يتم فيه التوزيع حسب نظام التشعب الورقي بدرجة 2/5 هي (144° = 2 X 360°/5).. 31.(والمعجزات الرقمية التي تواجهنا في الأوراق ليست مقتصرة على ذلك فحسب، فسطوح الأوراق أيضا لها تصميمات يمكن فهمها وفقا لحسابات رياضية دقيقة.

والشعيرة التي تمر بمنتصف الورقة والشعيرات التي تخرج من هذه الشعيرة الرئيسية وتنتشر



أوراق النباتات ذات البذور الكثيفة مثل الكرنب أو عباد الشمس ذي الأوراق التاجية التي تمتد في اتجاه حلزوني إلى كلا الطرفين ترسم لولباً عند دورانها من اليمين أو اليسار حول المركز. وكذلك حراشيف الصنوبر لشجرة التنور قد اصطفّت على شكل اللولب التي تدور يميناً وشمالاً. وإذا تم إحصاء هذه واحدة واحدة يتضح أن الأعداد التي تم الحصول عليها هي أعداد سلسلة Fibonacci المستندة إلى النسبة الذهبية. وتوجد أدلة خلق الله الخالي من العيوب في هذا الحساب والتنظيم.

على سطح الورقة، والأنسجة التي تغذيها الشعيرات الجانبية تكسب النبات شكلاً وتكويناً معينين.

وتحافظ الأوراق على هذه المقاييس الحساسة رغم أن لها أشكالاً متباينة جداً. وتكوين النباتات حسب الصيغ الرياضية المعينة هو من أظهر الأدلة على أنها صمّمت بطريقة خاصة. فالمقاييس الحساسة والتوازنات التي نراها في ذرات النبات وفي الـ D N A تظهر أيضا في شكل النبات الخارجي. وهذه الصيغ هي التي تكسب النبات حسناً جمالياً بالإضافة إلى تحقيق الأهداف الحياتية مثل استفادة النبات بأقصى حد من الشمس، وعند اجتماع هذه الصيغ بالألوان التي تتكون باجتماع الجزيئات المحدودة العدد تظهر مناظر خارقة للعادة.

وهذه "النسبة الذهبية" تمثل قاعدة جمالية يعرفها الفنانون جيداً ويطبقونها. والأعمال الفنية التي يتم إنتاجها بالتزامها بهذه القاعدة تمثل الكمال الجمال. فالنباتات والأزهار والأوراق التي صممت بهذه القاعدة التي يحاكيها الفنانون هي مثال على الإبداع الإلهيّ العظيم. وقد بين الله تعالى في القرآن الكريم أنه خلق كل شيء بقدر، يقول تعالى:

﴿ **وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ** ﴾ (الحجر: 19)

قال تعالى: ﴿ **وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لاَ يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللهَ بَالِغُ أَمْرِهِ قَدْ جَعَلَ اللهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْراً** ﴾ (الطلاق: 3)

ويقول أيضا: ﴿ **اللهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنْثَى وَمَا تَغِيضُ الْأَرْحَامُ وَمَا تَزْدَادُ وَكُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ بِمِقْدَارٍ** ﴾ (الرعد: 8)

وقال تعالى: ﴿ **وَإِذَا حُيِّيتُمْ بِتَحِيَّةٍ فَحَيُّوا بِأَحْسَنَ مِنْهَا أَوْ رُدُّوهَا إِنَّ اللهَ كَانَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ حَسِيباً** ﴾ (النساء: 86)

إنّ الأوراق كما رأينا صورها في الأقسام الماضية ذات تصميم معجز، وقد خلقت بعلم وإبداع فائقين. ولو كبّرت أية ورقة سمكها مليمتر أو اثنين إلى حجم المصنع العادي واستطعنا التجول داخله لوقعنا في حيرة مما نراه أمامنا. فمثلاً لو دخلنا في ورقة البقدونس الصغيرة لواجهتنا شبكة الأنابيب التي هي في غاية التطور وقد انتشرت في كل مكان ومراكز الكيمياء التي تنتج أكثر من عشرين مادة كيماوية وتخزنها ومحطات الطاقة التي تحول طاقة الشمس بلا توقف والمكثفات الشمسية التي هي وراء كل هذا العمل، ومراكز الإشراف على الهواء التي تقابلنا في كل نقطة ونظام الأمن والاتصال المدهشين، والمؤسسة الكيماوية الضخمة التي تحتوي على أقسام عديدة ولا يعرف أحد إلى حد الآن فائدة هذه المؤسسة.

لا يمكن إيقاف العمال الذين يعملون في هذه الأوراق والحصول على المعلومات منهم لأن العمال هم مثل الزيت والكاربون والهيدروجين ليس لهم أفواه يتكلمون بها ولا عيون يرون بها، ولا مخ يدركون به وهم لا يفهمون ما نقوله، ولا وقت أيضا عندهم للإجابة عن أسئلتنا. أما الذي يفهم من أول وهلة، بلا أدنى شك، أن هذا النظام وهؤلاء العمال العاملين فيه وجميع الأدوات والمنتجات التي يستخدمها النظام إنما هو أثر لعقل وعلم فائقين. ولا يوجد في النباتات نظام الأعصاب المركزية والعقل الذي يشرف على هذا النظام، ولذلك ينشأ كل جزء من أجزاء النبات مستقلاً عن الآخر ورغم هذا فكل جزء يظهر تعاوناً مع باقي الأجزاء


ماذا يحدث
داخل الورقة؟



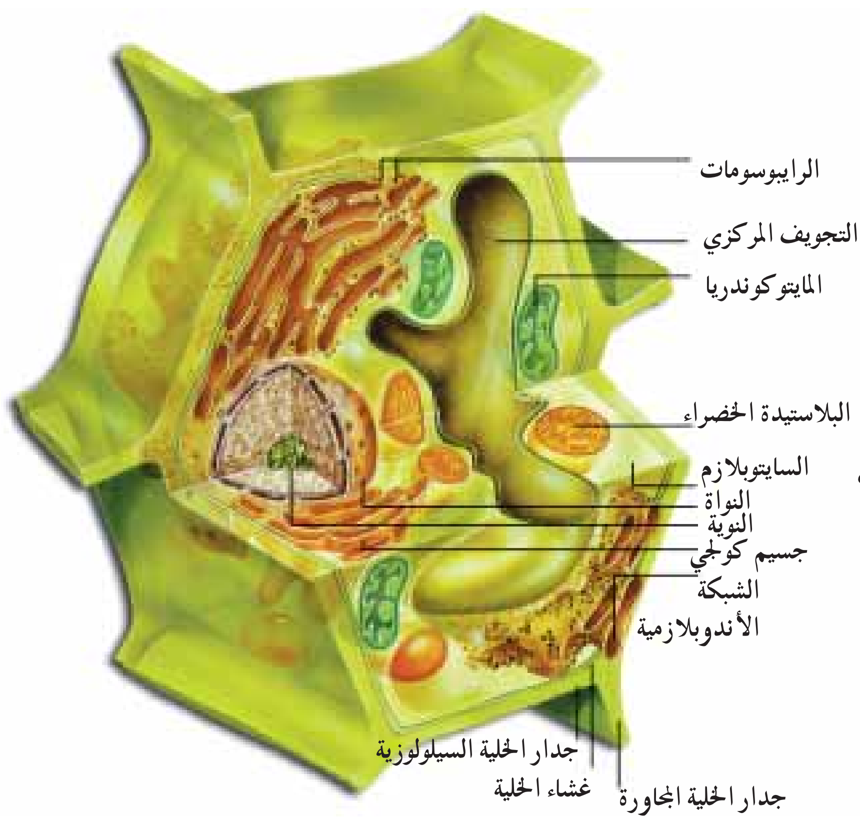
العمليات التي تتم في الأوراق كل لحظة معقدة لدرجة لا يمكن جعلها تتحقق حتى في المنشآت الضخمة التي تم تأسيسها باستخدام أحدث التكنولوجيا.

يفوق إدراك الإنسان، ولم يكتشف بعد تماماً كيف أن الخلايا تتخابر في النبات ولا سبب تكوين الخلايا والأنسجة المختلفة.

وأما التنسيق الذي يظهر عند تكوين هذه الأبنية المختلفة فما زال يمثل سرا من الأسرار [32]. وفي الحقيقة عندما نتحدث عن خصائص النبات وأنشطته فهذا يعني أننا نتكلم عن خصائص خلايا النبات وأنشطتها. وكذلك الخلايا هي التي تكوّن بناء النبات. وهذه الخلايا المكونة للنبات تبدأ في الوقت المناسب في تكوين الخلايا المختلفة، فالبعض يكوّن الأوراق وشعيراتها جميعاً في توقيت واحد والبعض الآخر يكوّن البناء الخشبي الذي يحفظ النبات قائماً، والبعض الآخر يكوّن الأنسجة التي تقوم بالعمليات الكيماوية. وكل نسيج له تصميم خاص به ووظيفة محددة، أما الأعضاء الجديدة التي تظهر نتيجة هذا التباين الموجود في الخلايا فتصبح أجزاء لتصميم جديد مكملة لبعضها البعض. ومسيرة تحول الخلايا نفسها إلى كيانات أخرى

حسب الوظائف المختلفة التي تحدث في كل الأحياء من أهم أدلة التصميم الواعي والفائق. والأنسجة التي تكون الورقة تم تصميمها على شكل يمكن معه أن يجمع أقصى حد ممكن من ضوء الشمس ويستطيع أن يقاوم جميع أنواع المؤثرات الخارجية وأن يؤدي أكثر العمليات المطلوبة بأقل المعدات المتاحة. بالإضافة إلى ذلك، وقد زودت الورقة بتكوينات تستطيع بها أن تحافظ على ملايين الخلايا المتخصصة التي تم إدراجها فيها وأن تشرف على التمريرات المعقدة والمكثفة الموجودة بداخلها، رغم أنها في رقة ورق الكتابة.

هيا بنا نلق نظرة أكثر قرباً على بعض هذه الأنسجة.



في خلية النبات التي نرى مقطعاً منها هنا تقوم جميع الأعضاء الموجودة فيها بوظائفها دون أي نقصان فيها. إنها تعرف جيداً كيف يمكنها أن تستخدم الطاقة الشمسية وأن تنتج الغذاء وتتراسل فيما بينها. وخلايا النبات التي لكل جزء من أجزائها وظائف مستقلة وتصميم مختلف هي من الأدلة على أن علم الله لا مثيل له.

أقســـام الـــورقة

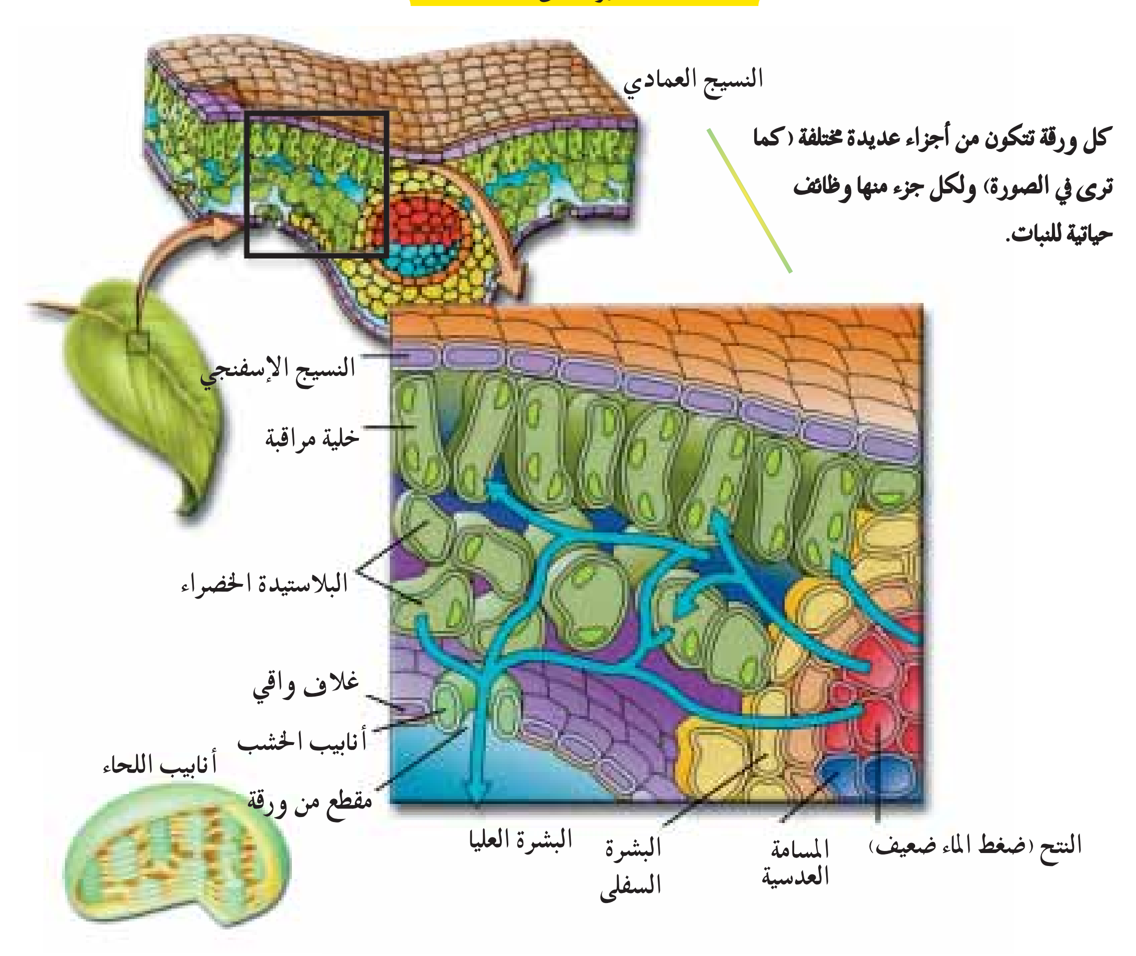
الأبيدرمس الفوقي والتحتي (الغلاف الخارجي للورقة): هاتان الطبقتان للخلية تكوّنان النسيج الشمعي. وهذا النسيج الذي يكون سطح الورق الخارجي يمتلك تكويناً مختلفاً جداً. فالتكوين الشمعي الذي أنتجته الخلايا الخاصة يكون طبقة تمنع تسرب الماء من مسام الورقة. وهكذا تمنع فقدان هذه الطبقة الماء الزائد وتعكس ضوء الشمس. وعندما تنغلق مسامات النبات يستطيع النبات، بفضل هذا النسيج الشمعي أن يحبس الهواء والسوائل التي بداخله في وعاء يشبه البالونة. وهذه الطبقة (أي الأبيدرميس) شفافة للغاية.

الـميزوفيل: هذا النسيج أيضا له وظائف مهمة جداً، ويتكون من طبقتين من الخلايا تقومان بوظيفة التمثيل الضوئي.

الخلايا التي على أشكال أعمدة: تتكون من الخلايا العصوية. أمّا خلايا الميزوفيل الإسفنجية فتتكون من الخلايا الدائرية، وهذه الخلايا تقوم بإيواء اليخضورات (الكلوروفيل) التي تقوم بالتمثيل الضوئي وغير ذلك، فهي تمتلك أيضا تكوينات خاصة لوظائف متعددة.

الفراغات الهوائية: بين كل من الخلايا الأسفنجية والميزوفيل العصوية (النسيج الداخلي الناعم للأوراق) توجد فراغات أو ثقوب هوائية. وهذه الفراغات الموجودة في الـميزوفيل الأسفنجية أكبر وأقرب إلى ثقوب الهواء التي يطلق عليها "الستوما" أي المسام، ولكن هذا الوضع ليس جزافاً. فبهذا الوضع تستقبل الـميزوفيل الأسفنجية ثاني أكسيد الكاربون بكمية أكثر مقارنة بالـميزوفيل العصوية لأن حاجة خلايا الميزوفيل الأسفنجية إليها أكثر من حاجة خلايا الـميزوفيل العصوية.

المسام: هي ثقوب صغيرة في الجهة السفلية للأوراق. وهناك أيضا عدة نباتات لها مسامات في السطح العلوي من أوراقها. وهذه المسامات تعتبر من أكثر أجزاء النبات تميزاً، فهي تقوم بالإشراف على الغازات التي تدخل الورقة من الجو والبخار الذي سيخرج منها أيضا يراقب الضغط الموجود داخل الورقة وكأنه باب يقوم بوظيفة الاتصال بين الورقة والعالم الخارجي. بالإضافة إلى ذلك فإن هذه المسامات بوظائفها الأخرى وبخلايا المراقبة التي تمكن



كل ورقة تتكون من أجزاء عديدة مختلفة (كما ترى في الصورة) ولكل جزء منها وظائف حياتية للنبات.

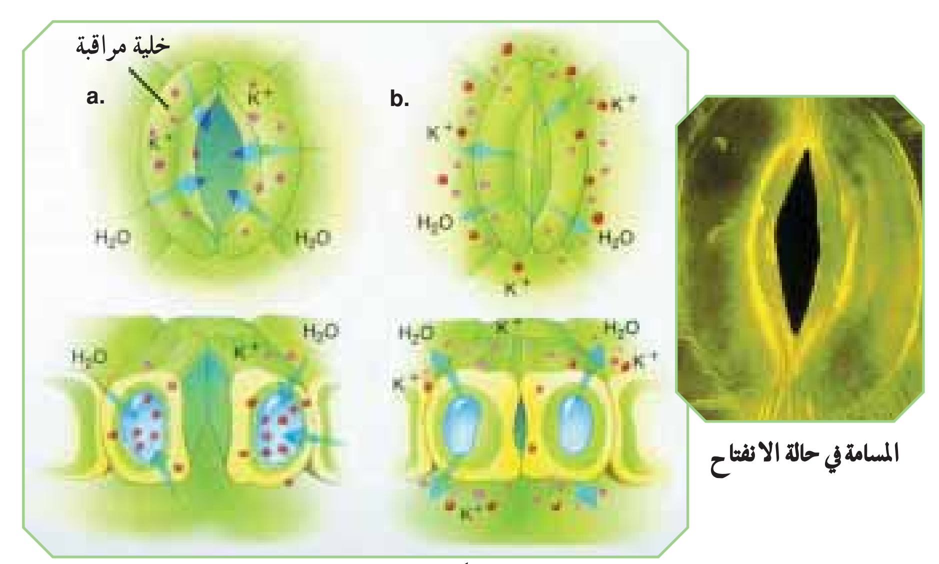
من انفتاحها وانغلاقها معجزة في تصميمها. وعندما تريد شجرة أن تأخذ الهواء بدرجة أكثر أو أقل فإنها تستخدم هذه المسامات الموجود في الأوراق والتي يمكن ضبطها مثلما تنضبط حركة الأنف في الإنسان اتساعاً وضيقاً. وهذه فجوات مجهرية عديدة لا ترى بالعين المجردة وتوجد في سطح الورق وخصوصاً في القسم التحتي.

كل مسام من هذه المسامات بدلاً من أن تنبه تلقائياً في ظروف مثل زيادة الرطوبة والحرارة والضوء أو نقصهم تشرف عليه خليتان حارستان. وتكون المسامات مفتوحة قليلاً فقط في الأزمنة التي يكون الهواء فيها جافاً جداً وحاراً. ولكن عندما تجعل الرطوبة الخلايا الحارسة تنفتح تبدأ المسامات في زيادة فرجتها. أما في الهواء البارد والممطر فتنفتح المسامات تماماً.

وهكذا تزداد نسبة الرطوبة في الكلوروبلاست وتتبخر الرطوبة الزائدة إلى الهواء الجوي أما الكلوروبلاست فتحصل على الهواء والغذاء اللذين تحتاج إليهما عن طريق ضوء الشمس الداخل من المسامات بامتصاص ثاني أكسيد الكاربون. ويمكن أن تكون المسامات حوالي خمسين (سبعمائة مسامة في المليمتر الواحد من سطح الورقة) أما في كامل الورقة فيمكن أن يصل عدد المسامات إلى الملايين. وعلى سبيل المثال تم إحصاء 13 مليون مسامة في ورقة واحدة لعباد الشمس. وكل واحد من هذه الأبواب التي بالملايين يغلق ويفتح بواسطة خلايا تتحرك بصورة مستقلة (33). ويمكن أن نفهم بصورة أحسن مدى الدهشة التي تثيرها هذه الكائنات المكونة من خلية واحدة فحسب بما يقوم به تحت إشراف أماكن متعددة في حين أن البشر يقومون بمثل هذه الأعمال بمساعدة آليات للمخابرات وأجهزة لإصدار القرار.

الأوكسجين الذي تم إنتاجه أثناء التمثيل الضوئي أيضا لا يستطيع مغادرة الورقة إلا عن طريق الخروج من المسامات المفتوحة. وأثناء هذا التبادل الغازي يحدث أيضا فقدان الماء بمقادير كبيرة. والمسامات التي تغطي واحداً في المائة من سطح الورقة مسئولة عن تسعين في المائة من الماء المفقود.

فمثلاً شجرة القطن تفقد تقريباً 400 لتر من الماء في الساعة في أيام الصحراء الحارة. ومثل هذه العوامل البيئية تؤثر أيضا في فتح المسامات وإغلاقها. وعندما ينخفض مقدار الماء إلى ما دون الدرجة الحساسة والصالحة للورق تنغلق المسامات لمنع تبخر الماء المتبقي. والخلايا المراقبة التي تشرف على انفتاح المسام وانغلاقها عندما تأخذ داخلها أيونات البوتاسيوم يدخل الماء إلى الخلية ويؤدي ذلك إلى انتفاخ الخلية وهكذا تفتح المسامات. وعندما يترك البوتاسيوم الخلية يخرج الماء من الخلية وتنغلق المسامات. وهذا النظام يتم ترتيبه وإدارته حسب ضغط الماء



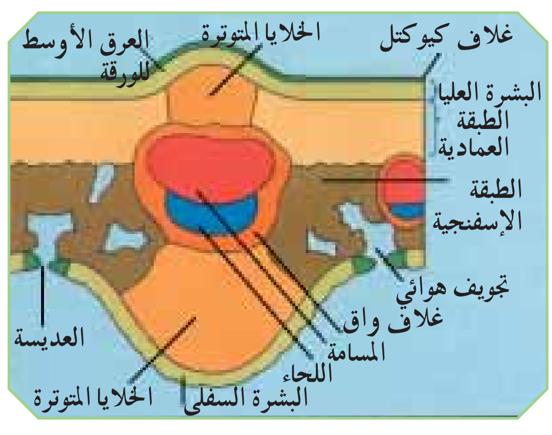
المسامة في حالة الانفتاح

عندما يُفتح أحد المسامات Stoma يدخل البوتاسيوم أولاً داخل الخلية الحارسة ثم الماء. وهذا يزيد من الضغط و يتسبب في انفتاح المسام. ب ـ وعندما يُغلق المسام Stoma يغادر البوتاسيوم الخلية أولاً ثم الماء. وهذا يخفض الضغط ويؤدي إلى إنغلاق الـ .Stoma

الموجود في الورقة من جانب هرمون يطلق عليه حمض الأبسيسيك (34). وإذا كانت أغلب مسام النبات تفتح بالنهار وتغلق بالليل فبعض أنواع المسام تغلق بالنهار وتفتح بالليل. وهذه الأنواع هي نباتات تعيش عادة في الطقوس الحارة والجافة مثل الصبار والأناناس. فهذه



نبات القطن (في أعلى) ونبات الاناناس (في اليمين).

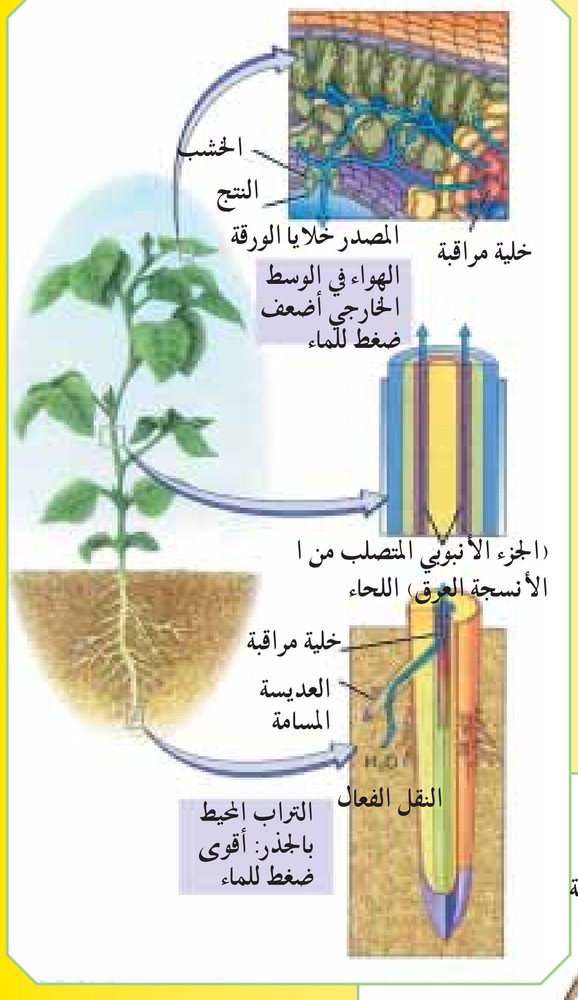




إن الأوراق رغم مظاهرها البسيطة تحمل في أجسادها التكوينات التي يمكن معها أن تحقق عملية معقدة مثل التمثيل الضوئي.

النباتات تأخذ ثاني أكسيد الكربون داخلها بالليل وتحوله إلى حمض الكربون الرباعي. أما بالنهار عندما تكون المسام مغلقة فينتج عن الحمض ثانى اكسيد الكاربون وتستخدم على الفور في التمثيل الضوئي. وتطلق على هذه العملية تفاعل الأحماض الحيوي. وتطلق على هذه النباتات أيضا نباتات زجاجية (35) . وحتى لو تم بحث المسام وحدها من بين أجزاء الورقة لتبدت أمامنا مظاهر مثيرة للدهشة. وهذه المسامات ليست حارساً يقوم بحراسة الباب فحسب بل هي مركز أمن يستطيع أن يتخذ القرار وحده وهي خبيرة في الطقس تشرف على المناخ الخارجي والداخلي في نفس الوقت ونقطة الخروج الفورية التي تعرف كل ما في النبات.

المجموعات الشعيرية : اسم الشعيرة الرئيسية التي تمر بمنتصف الورقة هو ميدريب. وهذه الشعيرة والشعيرات الأخرى التى تخرج منها وتغطى سطح الورقة تتكون من مجموعات شعيرية، وتدعى كليسم، وهو نسيج خشبي له وظائف هامة جداً داخل الورقة. وهذا النسيج الذي يقوم بوظيفة العروق الموجودة في أجسامنا تأخذ أشكالاً مختلفة حسب الوظائف المختلفة التي يتولاها داخل النباتات. وعلى سبيل المثال فهو الذي ينقل الأملاح المعدنية من التربة(36)،



قنوات (Ksilem) من أهم الدعامات للنبات. فهذا النسيج الخشبي بالإضافة إلى تكوينه الخشن الذي يمكّن النبات من الوقوف قائماً له أيضا وظائف حمل الماء والأملاح المعدنية من التربة.

جزيئات الغذاء (المواد الذائبة) يتم نقلها من المنبع إلى الـ Floems بشكل فعال. وهذا يقلل من الماء المحتمل وجوده هناك ويؤدي إلى دخول الماء من النسيج الخشبي بشكل خامل إلى .floem

ـ الضغط الهيدروستاتيكي المتزايد الموجود في أعلى يؤدي إلى نقل العصارة الموجودة في الـ . Floem

جزئيات الغذاء يتم نقلها إلى خلايا الجذور بشكل نشيط. وهذا يقلل من كمية الماء المحتمل وجوده هناك وبسبب خمول جريان الماء داخل النسيج الخشبي.

اللحاء (القسم الصلب الأنبوبي من الأنسجة الوعائية)

الخشب

النقل الفعال

المصدر: خلايا الورقة

يتم حمل جزيئات المواد الغذائية (المواد المذابة) من مصادرها إلى اللحاء بواسطة النقل الفعال. ويؤدي بالتالي إلى انخفاض الضغط المائي، ومن ثم إلى انتقال الماء من نسيج الخشب إلى اللحاء بفعل النقل السلبي

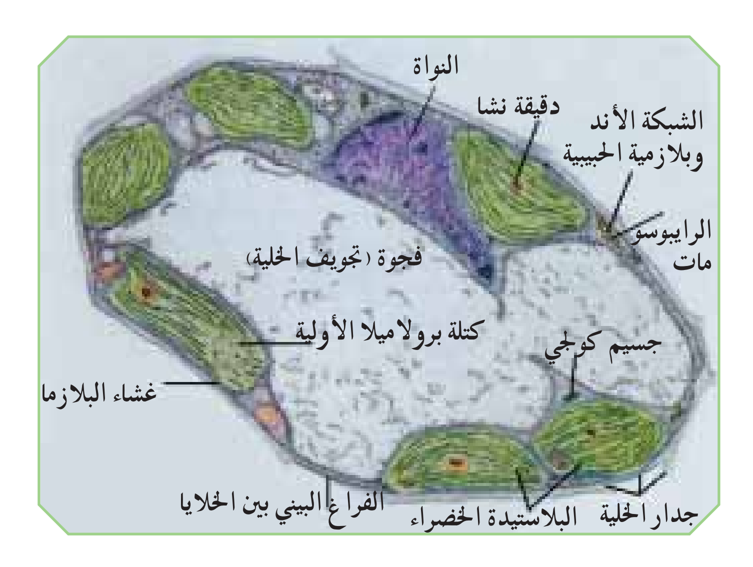
تؤدي الزيادة الحاصلة في الضغط المائي في الأعلى إلى حمل النسغ الموجود في اللحاء نحو الأعلى

يتم حمل جزيئات المواد الغذائية إلى الجذور بواسطة النقل الفعال. ويؤدي بالتالي إلى انخفاض الضغط المائي في الجذور ومن ثم انتقال الماء إلى خلايا الخشب بفعل النقل السلبي

وأحياناً يقوم بوظيفة الخزانة، وفي بعض الأحيان يدعم النبات بأن يتحول إلى نسيج خشبي خشن جداً. وتوزيع هذه الشعيرات التي في داخل النبات وفي الورقة لا يكون جزافاً. فكل ورقة وكل شعيرة فيها لها تصميم معين. وهذه الشعيرات التي تمكّن الورقة من الوقوف مستقيمة وقائمة تتبع صيغاً فيزيائية محددة.

(**الجزء الأنبوبي ذو الغربال في أنسجة الشعيرة**): هذه الأنابيب تأتي بأغذية عضوية إلى الورقة، بالإضافة إلى أنها تحمل السائل السكري من الورقة إلى الخارج. والجلوكوز الذي ينتج من التمثيل الضوئي يتم تحويله إلى سكروز، وينقل إلى أجزاء النبات الأخرى عن طريق هذه الأنابيب، أو يتم تخزينه بالتحول إلى نشا[37].

"**صندوق المخزن للنبات**": أما المركب الآخر المهم لخلية النبات فهو الـوكوول الذي هو عبارة عن كيس مرتبط بالخلية بغشاء رقيق يمتلئ من الداخل بمزيج مائي. وهذه العصارة الخلوية الموجودة في داخل هذا الكيس حمضية خفيفة في العادة وتتكون من غازات الغلاف الجوي المذاب والأحماض العضوية والسكريات والأصباغ والزيوت الطيارة التي تكون العطور والروائح الجميلة والغلوكسيد، وهي مركب منتج للغلوكوز وتستخدم للعلاج والمواد



الـ Vakuol حويصلة صغيرة ترتبط بخلية النبات. قد تم تخزين عشرات المواد من الزيوت الطيارة إلى الأحماض العضوية في مكان واحد داخل هذه الحويصلة التي تعتبر أصغر بكثير حتى من الخلية الصغيرة التي لا ترى بالعين المجردة.



إن امتلاء الحويصلات (المسماة ب وكيول تمكّن النبات من البقاء قائماً.

شبه القلوية المعروفة بخصائصها السامة والبلورات وأملاح الحامض المعدني والمطاط الذي يوجد في عصارة النبات وحامض التنيك الموجود بكثرة في نبات الشاي والمواد الصبغية (مثل الفلافين) التي تعطي اللون الأزرق والبنفسجي والأصفر والأرجواني للزهور والفواكه. وجميع هذه المواد تنتظر قدوم وقت وظائفها دون أن يختلط البعض مع البعض الآخر في المكان الذي في داخل الخلية. وهذا المكان لا يرى بالعين المجردة بل بالمجهر الإلكتروني. وعندما يمتلئ المخزن تقوم محتويات الخلية بممارسة الضغط على جدار الخلية وتجعلها قوية مثل كرة القدم المنتفخة وتمكّن النبات من الوقوف قائماً بدفع حشوة الخلية (سيتوبلازم) نحو جدارها. والنباتات العشبية التي تحرم من جدار الخلية السميكة ومن الهيكل الخشبي لكي يشكل دعامة ميكانيكية تستخدم هذا الضغط المائي الداخلي لكي تقف قائمة. فإن لم تستطع أن تفعل ذلك ذبل النبات. وفي نفس الوقت يقوم صندوق المخزن هذا بضبط درجة الرطوبة اللازمة لبعض


﴿رَبُّ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا فَاعْبُدْهُ وَاصْطَبِرْ لِعِبَادَتِهِ
هَلْ تَعْلَمُ لَهُ سَمِيًّا وَيَقُولُ الإِنْسَانُ أَإِذاَ مَا مِتُّ لَسَوْفَ أُخْرَجُ حَيًّا
أَوَلاَ يَذْكُرُ الإِنْسَانُ أَنَّا خَلَقْنَاهُ مِنْ قَبْلُ وَلَمْ يَكُن شَيْئًا﴾
سورة مريم، الآيات 65 ـ 67.

التفاعلات وحركات الخلية الانحنائية حسب الضوء [38].

وكيف تجتمع المواد الموجودة في هذا المخزن وكيف يتم تخزينها دون أن يختلط بعضها بالبعض الآخر؟ وعلى سبيل المثال لو أخذنا طاسة ووضعنا فيها مواداً مثل العطور المختلفة والزيوت والكحول والمياه المحلاة بالسكر والأصبغة المختلفة والمطاط السائل والماء المالح فإن هذه المواد تمتزج ببعضها البعض خلال وقت قصير. ولو حشونا هذه المواد في بالونة مثلاً، فإن المواد الموجودة يتم امتزاجها في وقت سريع. وبعد ذلك إذا حاولنا إخراج هذه المواد من البالونة عندما نحتاج إليها فلن نصل إلى أية نتيجة. ولكي نجعل هذه المواد صالحة للاستخدام مجدداً فيجب أن نلجأ إلى عملية تحليل في معمل كيماوي. ولكن هاهو صندوق الخزن ينفذ هذه العملية المعقدة دون أن يخطئ على الإطلاق منذ أول يوم خلق فيه. والزهور وقت تلوّنها تقوم بإنتاج الصبغة والعطور عند إنتاج الرائحة وتوصلهما إلى الأماكن اللازمة على قدر الحاجة اللازمة. وخلايا الوَكيُول التي تنفذ هذه العمليات بلا تقصير تكون تكونت كالخلايا الأخرى من مواد مثل الكربون والهيدروجين والأوكسجين وكائنات حية أخرى مجهرية. وهذه الخلايا ليست لها أية خصائص من تلك التي يمتلكها المخزن رغم أنها تقوم بعملية التخزين. يعني رغم أنها تتصرف كأنها تعرف طبيعة المنتجات التي تستقبلها والمكان الذي سوف ستضعها فيه ومكان قدوم هذه المنتجات والاتجاه الذي ستسير نحوه، فهي في الحقيقة لا تملك أية أجهزة ترى بها تلك الأشياء وتتعرّف عليها. وبعبارة أخرى نحن لا نستطيع أن نجعل الشجرة حارسا أمام المخزون الذي يحتفظ بالمواد القيمة ومسئولة عن دخول هذه المواد وخروجها.

وكيس وَكيُول أيضا جزء بلا وعي من هذا النبات اللاواعي، وفي الوقت نفسه صغير لدرجة أنه لا يرى بالعين المجردة. وتنفذ خلاياه كل ما يفعله تلقائياً مثلما ألهمها ربها الذي خلقها بإرادته لا بإرادتها التلقائية. وهناك تكوينات عديدة أخرى تولت وظائف مختلفة داخل الورقة غير تلك التي أشرنا إليها. وكل واحدة من هذه التكوينات لها تركيبات معقدة مثل الأجزاء التي تحدثنا عنها سابقا. وهذه النظم التي اجتمعت في ورقة رقيقة تجعل البيئة صالحة للعيش فيها بتنفيذ عملية التمثيل الضوئي المهمة جداً لمعيشة الكائن الحي كما سنرى في الأقسام التالية.

وباختصار فأي قسم من أقسام النبات نتناوله نكون قد بحثنا جزءاً حساساً لآلة خاصة صممت لهدف معين.

ولا يوجد في هذا التصميم على الإطلاق نسيج واحدا غير صالح للعمل أو بلا وظيفة يؤديها، بل هناك نظم مختلفة كل واحد منها له وظيفة مختلفة في ذاتها ويعمل متوائماً مع غيره لتحقيق هدف جماعي مشترك. وهذه الآلات الفذة التي تعمل منفردة و تستخدم الهواء والماء كوقود لها، وتستطيع أن تنتج نسخة من نفسها في أي ظرف أو مناخ، وهي أيضا نموذج رائع من الإبداع برائحتها ولونها وشكلها بالإضافة إلى خصائصها الحياتية، فهي نموذج لعلم الله غير المتناهي وإبداعه الذي يثير الإعجاب.

لا منطقية النشوئيين

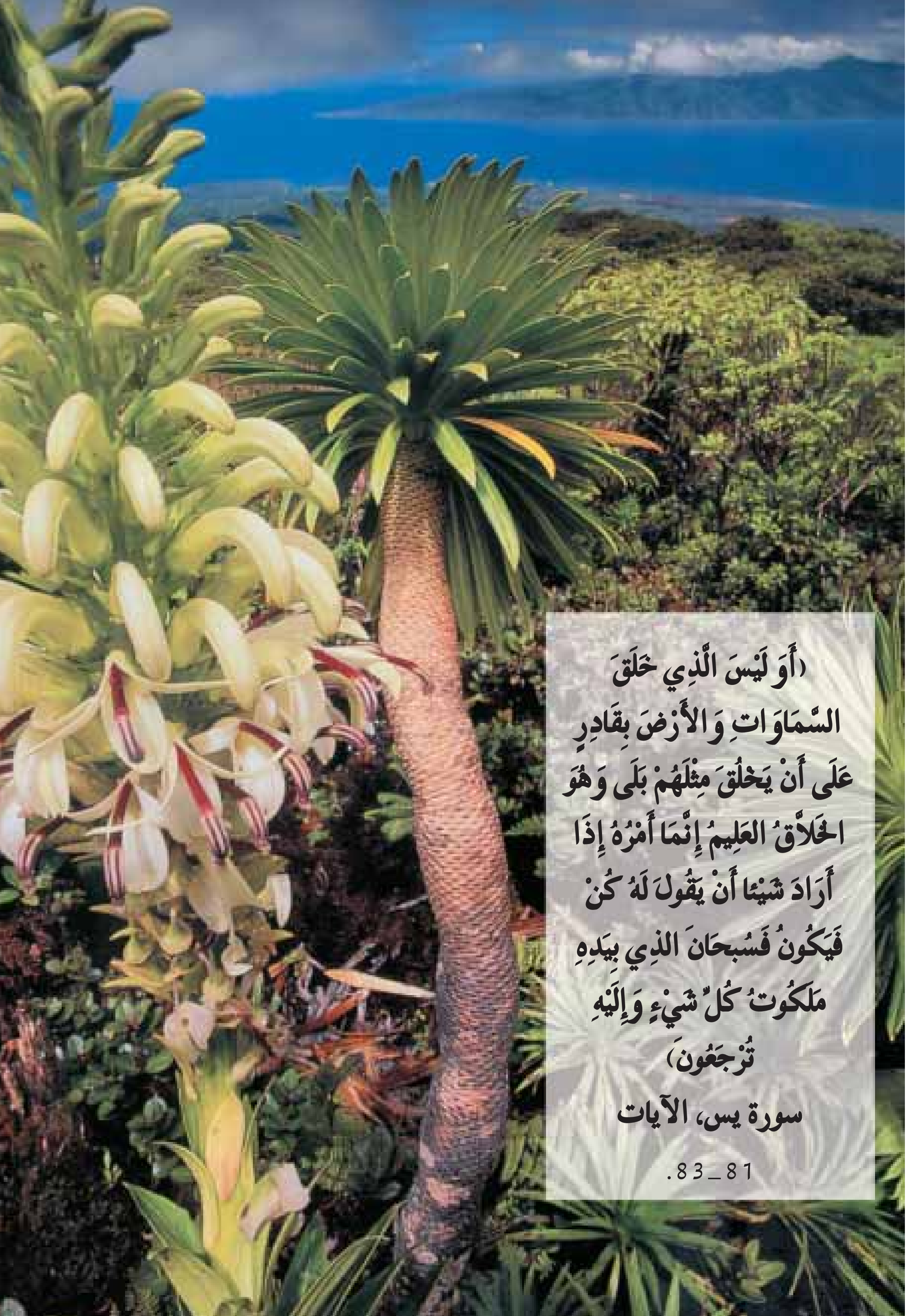
وكما هو واضح فإن هناك تكوينات معقدة تم إدراجها في النبات بحسابات دقيقة للغاية. وكل النظم المعقدة الموجودة في النبات تعمل بالجودة نفسها منذ ملايين السنين. حسناً كيف أمكن إدراج هذه النظم في مساحة صغيرة مثل هذه. وكيف تكوّن هذا التصميم المعقد الموجود في الأوراق؟ وهل يمكن أن يتكوّن مثل هذا التصميم الفذ الذي لا مثيل له من تلقاء نفسه؟

إن الأوراق حسب نظرية تيلوم التي هي إحدى النظريات التي تبناها التطوريون قد تطورت باجتماع وتسطّح الأغصان المنفصلة للنباتات ذات الشعيرات البدائية(39). ولكن النظام المعقد المعجز الذي يوجد حتى في الورقة الواحدة من تريليونات الأوراق على وجه الأ رض كاف لإثبات سخافة هذا الادعاء. ويمكن دحض هذا الادعاء من خلال مجموعة من الأسئلة، وهو ما يؤكد أنه ادعاء لا أساس له. ومن هذه الأسئلة مثلا:

ـ لماذا أحست هذه الأغصان بضرورة التجمع والتسطح ؟

ـ في أي مسار تحقق هذا التجمع والتسطح ؟

ـ نتيجة أي مصادفات تحولت الأغصان إلى أوراق متباينة تماماً من حيث التكوين والتصميم؟


﴿أَوَ لَيْسَ الَّذِي خَلَقَ
السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ بِقَادِرٍ
عَلَى أَنْ يَخْلُقَ مِثْلَهُمْ بَلَى وَهُوَ
الخَلَّاقُ العَلِيمُ إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا
أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ
فَيَكُونُ فَسُبحَانَ الذِي بِيَدِهِ
مَلَكُوتُ كُلِّ شَيْءٍ وَإِلَيْهِ
تُرْجَعُونَ﴾
سورة يس، الآيات
81 _ 83.

ـ كيف نشأت من النباتات ذات الشعيرات البدائية آلاف الأنواع من النباتات والأشجار والزهور والأعشاب؟

ـ ولماذا أحتيج إلى مثل هذا التنوع؟

ـ كيف خلقت هذه النباتات ذات الشعيرات البدائية من عدم؟

ولم يستطع أي نشوئي أن يجيب على أيّ من هذه الأسئلة إجابة منطقية وعلمية إلى اليوم . بعض التطوريين الذين فهموا مشكلة النظرية أدعوا إدعاءاً جديداً وسخيفاً بخصوص منشا النبات وأطلقوا على هذا الإدعاء اسما لاتينياً لإعطائه مظهراً علمياً كما يفعلون دائماً فقالوا بنظرية : Enation أي أنّ الأوراق

(حسب نظرية التطوريين الذين لا يستطيعون القبول بحقيقة الخلق) قد تطورت من براعم مقابض النبات (40).

لنبحث هذا الادعاء أيضا بالإجابة على السؤال التالي:

ـ كيف تكونت كيانات مثل البرعم لتكوين ورقة واحدة في أماكن معينة من الهيكل؟

ـ وبعد ذلك كيف تحولت البراعم إلى أوراق؟ أوراق لها أنواع متعددة وتكوين لا عيب فيه ؟

ـ لنرجع إلى الوراء قليلاً، كيف تكونت الأغصان التي خرجت منها البراعم وكيف تكونت النباتات التي ترتبط بها هذه الأغصان؟

ـ وهل يمكن أن تكون الآليات المعقدة هي التي تمكنها من تحويل البراعم إلى الأوراق في بعض الأجناس وإلى زهرة أو ثمرة بمرور الوقت في أجناس أخرى نتيجة المصادفات؟

إنّ التطوريين لا يستطيعون تقديم إيضاح في موضوع خلق النباتات غير الروايات المستندة تماماً إلى قوة الخيال كما هو الحال في كل موضوع مشابه. وفي الحقيقة ما تقوله هاتان النظريتان هو أن: النباتات قد نشأت نتيجة أحداث تطورت بالمصادفة، وأن البراعم والأغصان قد تكونت مصادفة، وحدثت مصادفة أخرى فأوجدت اليخضور (الكلوروفيل) داخل الكلوروبلاست،

ثم بمصادفات أخرى تكونت الطبقات الموجودة في الورقة. وهكذا تلاحقت المصادفات، وفي الأخير نشأت الأوراق بتكوينها الشامل الخاص جداً الذي لا يوجد فيه أي عيب أو قصور. وهنا حقيقة يجب عدم التغاضي عنها وهى ضرورة ظهور جميع هذه التكوينات التي يدّعى أنها تكونت في آن واحد في الورقة مصادفة لأن ظهور نظام واحد أو عدة أنظمة نتيجة المصادفات لن يفيد أي معنى، لأن جميع التكوينات والنظم الموجودة في الورقة متداخلة بعضها مع البعض الآخر ومترابطة فيما بينها، فالنظام لا يعمل إذا كانت بعض أجزائه ناقصة. ونتيجة لذلك لن تواصل النباتات حياتها وتناسلها فتنقرض دون أن تستطيع انتظار اكتمال الأجزاء الأخرى الناقصة، ولذلك يجب أن تكون جميع هذه النظم المعقدة التي هي في جذور النبات وأغصانه وأوراقه موجودة في آن واحد لكي يستطيع النبات مواصلة حياته.

إنّ الأعضاء التي لا تُستخدم تنقرض حسب نظرية النشوء والارتقاء. فنرى أن قاعدة

إن جميع النباتات التي تشاهدها من حولك تستطيع القيام بعملية التمثيل الضوئي المعقدة التي تعد معجزة من المعجزات.



التطوريين هذه تتعارض تعارضاً ظاهراً مع هذا الزعم الذي زعموه هم أنفسهم وهو أن "نشوء الأجزاء التي تكوّن الأحياء بمصادفات صغيرة تأتي متلاحقة بعضها مع البعض عبر زمن طويل". لأنه وحتى لو افترضنا أن النظام المعقد الذي لا يعمل حتى اكتمال كل أجزائه قد تكونت أجزاء عدة منه في البداية لا يمكن لهذه الأجزاء الموجودة أن تنتظر اكتمال الأجزاء الناقصة بمساعدة المصادفات الخيالية عبر زمن طويل، فالأجزاء أو الأعضاء التي يفترض أنها تكونت من قبل لا فائدة منها في ذاتها حتى اكتمال جميع الأجزاء، وبذلك تنقرض حسب قاعدة دوللو النشوئية.

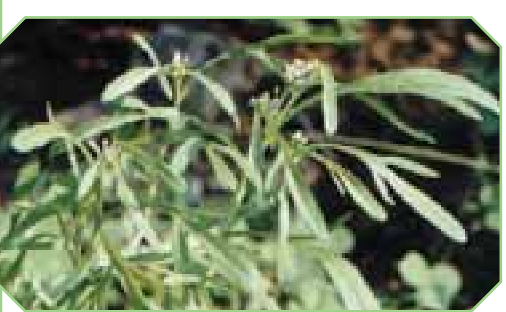
ولذلك فالادعاء بأن النظام المعقد الموجود في الحي أو في الأحياء قد تكون بالمصادفات البسيطة التي تحدث عبر الزمن يتنافي مع العقل والمنطق والعلم ويتعارض أيضا مع القواعد التي وضعها التطوريون أنفسهم. وفي هذه الحالة يبقى البديل الوحيد وهو أن الأحياء بجميع تكويناتها ونظمها المعقدة نشأت في آن واحد متكاملة وبلا أدنى نقص أو تقصير. وهذا يعني أن الله سبحانه وتعالى هو الذي خلقهما وهو صاحب قوة وعلم غير متناهيين.

إنّ النباتات شكلت فيها نظم لا نقص فيها ولا تقصير بكل ما تعنيه هذه الكلمة، كما هو الحال في كل الأحياء الموجودة على وجه الأرض واستمرت هذه النباتات إلى يومنا هذا دون أن يطرأ عليها أي تغيير في خصائصها منذ أول يوم خلقت فيه. وكل ما يحدث للنباتات من إسقاط الأوراق والاتجاه نحو الشمس، ومن ألوانها الخضراء إلى التكوين الخشبي الذي على هياكلها ومن تكوين جذورها إلى ثمارها شيء لا مثيل له. ولا يمكن تكوين نظام أحسن منه ولا حتى شبيه به (فمثلاً عملية التمثيل الضوئي) ولو باستخدام التقنيات الحديثة.

الحواس لدى النبات

عندما ننظر إلى داخل النبات بتمعن نلاحظ نظماً دقيقة للغاية، آليات رد الفعل التي توجد داخل النباتات هي من أهم هذه النظم. أي أننا عندما ننظر إلى النباتات التي ليست لها فم ولا عين ولا جهاز عصبي يمكن أن نجدها أكثر حساسية من الإنسان في بعض الحواس عند





تمتلك النباتات أعضاء حساسة توجهها نحو الضوء. وهذه الأعضاء الحساسة تعمل بدقة الساعة وتوجه النبات بشكل يستطيع معها تلبية حاجتها. ومن هذه النباتات نبات الـ Acetabularia الذي نشاهده في اليمين وهو على شكل شمسية ونبات الذي نشاهده في الأعلى من هذه النباتات.

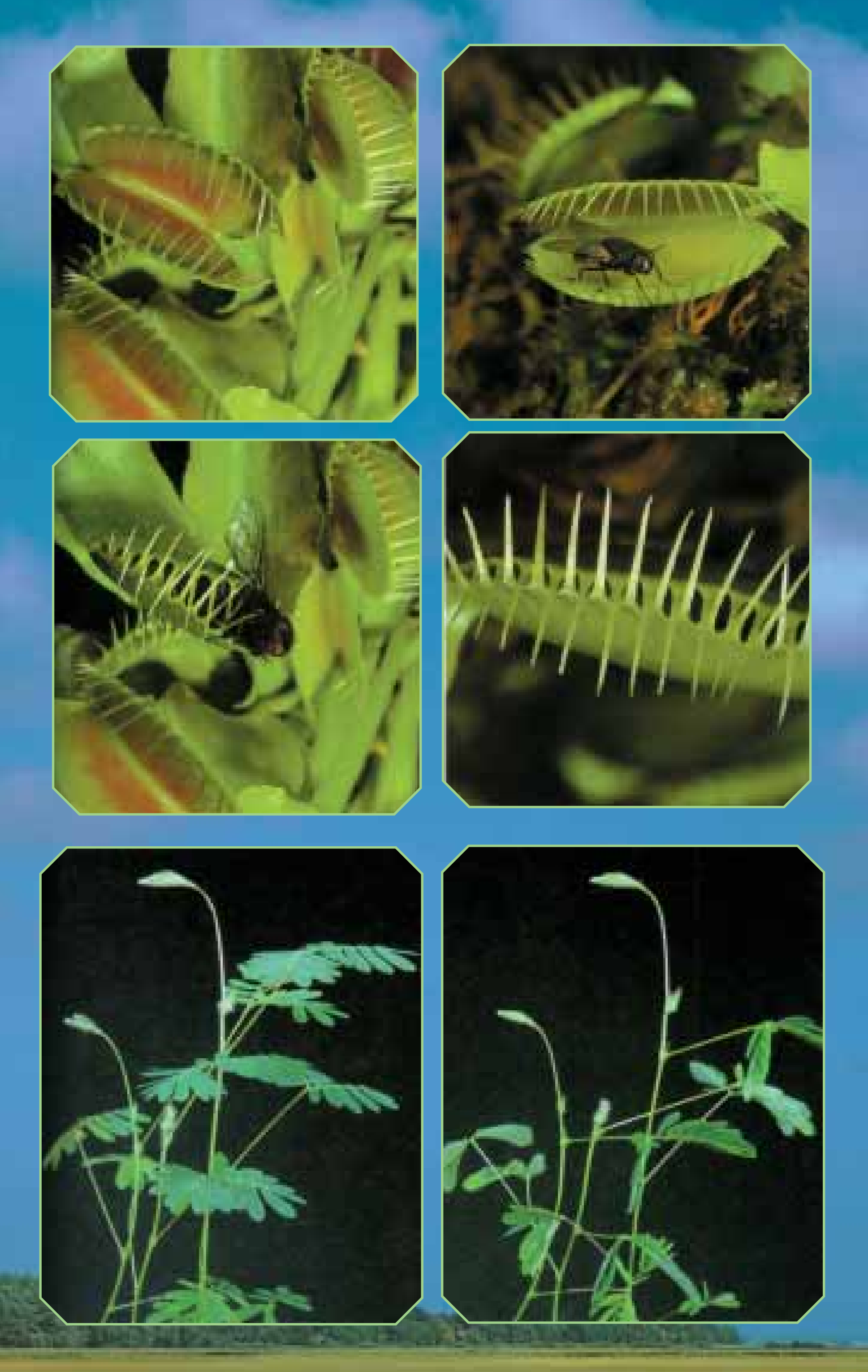
الضرورة. وليست للنباتات عيون مثلنا ولكنها ترى أكثر مما نرى نحن فالنباتات لها بروتينات قد تكونت من المركبات الحساسة للضوء. وبهذا تدرك طول الموجة التي نراها والموجات التي لا نستطيع أن لا نراها. أي أنّ حساسيتها للضوء تفوق الحساسية التي في عيون الناس (41).

إنّ النباتات باستخدام هذه المهارة الخاصة بالرؤية تقرر الظروف الضرورية للنمو والبقاء في الحياة مثل كثافة الضوء وجودته وجهته ومدة مكوثه. ونظام حياة النبات اليومي يكون تحت إشراف "الساعة الداخلية" التي تضبطه حسب الضوء. وإذا كان يجب شرح ما يحدث في هذه المرحلة علمياً فيمكن القول أن هناك اثنان من عائلة البروتينات هما المسئولان عن رؤية الضوء في النبات. الأول هو فيتوكروم الذي له خمسة أنواع مختلفة، أمّا الثاني فهي البروتينات المسماة بالكريبتوكروم بنوعيه المختلفين. وهذه البروتينات تعتبر في الوقت نفسه آلة استقبال تستطيع أن تدرك الضوء. وعلى هذا فهي مسئولة عن ضبط الساعة التي توجد داخل النبات حسب التغيرات التي يحدثها الضوء في كل لحظة (42).



في اختبار تم إجراؤه بخصوص الساعة البيولوجية للنباتات تمت مراقبة هذه النباتات بكاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء لمدة خمس وعشرين ساعة. وقد تم رصد انتقال الجلوكوز بصورة مكثفة صباحاً في النبات (الأسفل)، أما بعد الظهيرة فقد يقل هذا الانتقال وكأن النمو قد توقف (في الأعلى).

إنّ النباتات لا تستطيع أن تعيش بضوء الشمس فقط، فهي أيضا ليست لها ألسنة لكي تتذوّق الأغذية التي تحتاج إليها ولكنها مع ذلك يجب أن تنجح في ذلك. وحاسة الذوق مهمة جداً لجذور النبات التي تأخذ المعادن والأغذية من التربة. والأبحاث التي أجريت على النبات المسمى "الشمرة" قد أثبتت أن أحد الجينات تستطيع تحديد الأماكن التي تكثر فيها أملاح النترات بكثرة. وبفضل هذا الجين تقوم الجذور بحركة واعية تتمثل في أن حركة النمو والتوجه نحو الغذاء لا يكون جزافاً. ويعرف هذا الجين الذي يثبت النترات باسم (ANRI[43]). وإلى جانب هذا الجين تم اكتشاف إنزيم جديد يسمى أبيراز عند بحث آخر أجري في جامعة تكساس. وهذا الإنزيم الذي يوجد على سطح الجذر يستطيع أن يتذوّق الـ A T P التي تنتجها الكائنات الحية المجهرية الممزوجة بالتراب مثل الفطر. وجزيء الـ A T P هو مصدر للطاقة قصيرة المدى، وهو موجود في الطبيعة في كل وقت. أما أنزيم أبيراز فيمكن النبات من استقبال الـ A T P وتحويله إلى أغذية فوسفاتية يتم امتصاصها بعد ذلك (44). أما تجميع النباتات للـ A T P التي تكون خارج الخلية وجعلها صالحة للاستخدام فهي معجزة كبيرة تم اكتشافها حديثاً. وكذلك حاسة اللمس من الإدراكات الحسية التي نصادفها في النباتات بكثرة مثل



نبات (Venus الصور الأربعة التي توجد في الأعلى) نبات آكل للحشرات ويصطاد باستخدام حاسة اللمس.
وكذلك نبات Mimoza من النباتات التي لها حاسة اللمس. (الصورتان الموجودتان في الأسفل).

حاسة التذوق.

إنّ النباتات الآكلة للحم مثل Venus (Dionaea muscipula) تمسك الحشرة التي تحط عليها في وقت قصير. أما نبات Mimoza (Mimosa pudica) فتتساقط أوراقه الرقيقة حتى من أخف لمسة. والنباتات المتسلقة مثل البسلة والفاصوليا تلف سيقانها حول الدعامات المتينة بفضل حاسة اللمس الحساسة. والأبحاث التي أجريت مؤخراً أظهرت وكأن جميع النباتات لها حاسة اللمس هذه (45).

إنّ النباتات تستخدم في العادة حاسة اللمس ضد الرياح التي يمكن أن تسبب ضرراً كبيراً للأوراق. فالنباتات التي تتعرض للريح تقوم بعملية رد الفعل بتخشين أنسجتها، وهكذا تنجو من الانكسار بسبب الرياح الشديدة. وما يزال الباحثون يحاولون أن يكتشفوا كيف أن حاسة اللمس تؤدي إلى إنتاج الأنسجة المدعّمة، وحسب هذه النظرية فإنّ النبات عندما يهتز تمر أيونات الكالسيوم من الغرف الواسعة التي تقوم بعمل الخزانة الكيماوية في الخلية أي من الوكولوس إلى سائل الخلية. وتيار الكالسيوم هذا هو أول حركة تحدث عندما يتحرك النبات أو يُلمس. وهذه الحركة تتحقق بسرعة في ظرف عشر ثانية، وبعد ذلك يحرك تيار أييونات الكاليسوم الجينات المعنية بتقوية جدران الخلية فنتيجة مسار معقد للغاية يحدث تضخم في المنطقة التي تم لمسها (46).

إنّ امتلاك كل نبات لكل الخصائص التي يحتاج إليها لكي يستطيع أن يعيش بفضل نظم معقدة للغاية يكفي لأن ندرك استحالة تكون ورقة واحدة من أوراقه نتيجة المصادفات. وخلايا النبات كائنات ليس لها مخ أو يد أو عين أو شعور ولا إدراك، وهي صغيرة أيضا لدرجة أنها لا ترى بالعين المجردة. ولا تستطيع هذه الكائنات التفكير في تطوير نظام تنقذ به النبات من الرياح. والأكثر من ذلك أنه نظام قد تكوّن من الأجزاء المتداخلة التي تجعل بعضها البعض الآخر نشطاً مثل هدم بعض أحجار الدومينو لبعضها البعض. ولا تستطيع الخلايا أن تكوّن هذا النظام بعقلها وإرادتها ولا تستطيع المصادفات أيضا



شتلة فجل



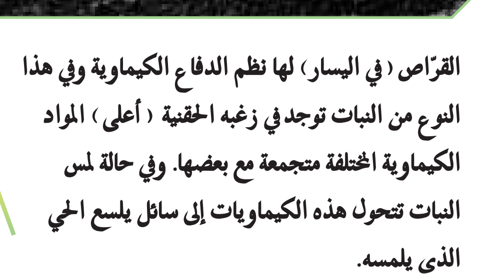
إن حامض كيبريليك هو هرمون للنبات ويشرف على نمو النباتات. والنبات الذي يوجد في اليمين يصله حامض كيبريليك بينما الذي يوجد في اليسار ولم يصله حامض كيبريليك، لذا الفرق بينهما واضح في النمو.

أن تخلق تخطيطاً وتصميماً متكاملين مثل هذا التصميم والتخطيط. وكل هذه من أدلة وجود الله تعالى القدير العليم.

أشارت الأبحاث التي أجريت في مراكز مختلفة، وعلى رأسها جامعة Nort earolina wake forest إلى أنّ هناك فكرة بأن النباتات تستطيع أن تدرك موجات وهزات صوتية محددة. وعلى سبيل المثال في اختبار أجري في wake forest شوهدت زيادة في نمو بذر الفجلة التي تقدر نسبة تبرعمها العادية 20٪ بنسبة تصل إلى ثمانين أو تسعين في المائة تقريباً عندما تتعرض لموجة الصوت زمناً طويلاً.

والباحثون يعتقدون أن الهرمون النباتي المسمى بحامض كيبريليك والذي يقوم بدور الوسيط في الإطالة والتبرعم بالنسبة إلى البذرة، ومسئول أيضا عن عملية السمع (47). وفي هذه المرحلة هناك نقطة يجب أن لا ننساها، وهي أن النباتات ليس لها مخ أو جهاز عصبي. أي أنّ الإنسان عندما يلمس جسماً أو يراه أو يتذوقه تحدث سلسلة من الرسائل والأوامر المعينة في الدماغ و الجهاز العصبي الذي يتبعه. وبتداخل عناصر أخرى مثل الذاكرة والإدراك يتم اتخاذ القرار، وفي حين أن النباتات ليس لها مثل هذا الجهاز العصبي والدماغ والإدراك والذاكرة. ولكن رغم ذلك لها تصرفات على درجة كبيرة من الوعي. إنها تتجه نحو جهة معينة كأنها ترى وتستطيع أن تجد الأرض الأصلح، أو تستطيع أن تنتقي المواد الصالحة لها من بين





القرّاص (في اليسار) لها نظم الدفاع الكيماوية وفي هذا النوع من النبات توجد في زغبه الحقنية (أعلى) المواد الكيماوية المختلفة متجمعة مع بعضها. وفي حالة لمس النبات تتحول هذه الكيماويات إلى سائل يلسع الحي الذي يلمسه.

المواد العديدة الموجودة في التربة وكأنما بإمكانها أن تتذوق. فالعقل الذي وراء الحركات التي تبدو كأنها تتم بوعي تام عند النظر إليها من الخارج لا يرجع أي شيء إليها البتة بل كل شيء يرجع إلى الله سبحانه وتعالى الذي خلقها بقدرته الفائقة.

نظام الدفاع العقلاني

تلجأ النباتات إلى الوسائل المختلفة للدفاع عن نفسها، وتستخدم أدوات مثل الشوكة والقشرة في الدفاع الميكانيكي. أما الأعداء الذين لا تؤثر فيهم هذه الأسلحة فتقوم باستخدام أساليب خاصة، فهناك أسلحة كيماوية سامة أو ذات طعم كريه تفرزها النباتات لتستخدمها في مثل هذه المواقف. وأحسن مثال على ذلك هو الدفاع الفائق الموجود في القّراص.

إنّ الكيماويات المسماة بالاسيتيكولين والهستامين جمعت في أرياش الحقن بآلية دقيقة ووضعت في أماكن حساسة داخل النبات. وعندما تلمس هذه النباتات تقوم الكيماويات بحقن السائل اللاسع داخل اللامس (48). وقد تم كشف أكثر من عشرة آلاف نوع من السم

المسمى الكالويد في ثلاثمائة عائلة مختلفة للنباتات. والعديد من النباتات لا تنتج الكيماويات من مثل الألكالويد و تربن والفينول إلا إذا احتاج إليها نظراً إلى أن تخزين هذه الكيماويات بالنسبة إلى أحجامه الصغيرة ليس عملياً. والدوبامين وسروتين وأسيتلكولين من هذه الكيماويات لها تأثيرات قوية جداً ولها تشابهات تكوينية قريبة جداً من حوامل الأعصاب الموجودة في الجهاز العصبي المركزي للإنسان. ومعظم الأدوية التي تسكّن الأوجاع والآلام في الأمراض والعمليات يتم إنتاجها من هذه المواد (49). وإنتاج مهندس كيميائي أو صيدلي الأدوية أو المواد الكيماوية المختلفة بجمع بعض الكيماويات ليس حدثاً مذهلاً أو مدهشاً للإنسان لأن الإنسان خلق مزودا بالعقل والوعي والمعرفة،ثم إنه يكون قد درس الكيمياء والصيدلة لمدة سنوات لكي يستطيع القيام بمثل هذه الأعمال، إضافة إلى ذلك فثمة معامل كيمياوية مجهزة بالعديد من الآلات الفنية. ولكن أن ينتج هذا الكائن الأخضر الذي يخرج من التربة (وكثيراً ما لا نهتم به عندما نمر به) هذه المواد الكيماوية في داخله بإرادة وقرار من



الذي يحصل على السم بجميع الكيماويات للدفاع عن نفسه ويقوم بوضعه إلى مكان أكثر تأثيراً ليس هو البتة النباتات نفسها، بل يتحقق هذا بفضل التصميمات التي خلقها الله في هذه الأحياء. إن الله هو الذي جعل النباتات تقوم بأعمال لا يستطيع الإنسان القيام بها ما لم يحصل على التعليم المناسب.



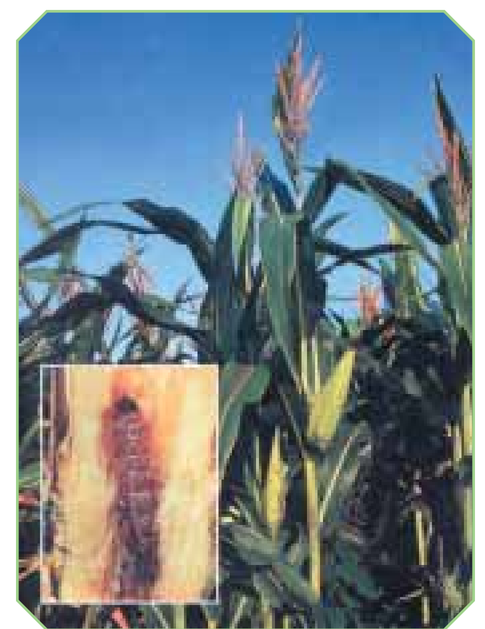
يقوم الإنسان بإنتاج المواد الكيماوية عن طريق القيام بالأبحاث وباستخدام الأدوات التكنيكية. ويجب أن يحصل على التعليم الخاص بذلك. ولكن النباتات تقوم بالعملية نفسها وتنفذها دون أن تحصل على أي تعليم ودون أن تتوفر لها الظروف المعملية.



نبات التبغ

نفسه دون أي تدخل خارجي فذلك أمر غير عادي. والأكثر من ذلك أن كلّ نبات ينتج هذه الكيماويات التي تتناسب مع تكوينه واستخدامه لها في أنسب وقت وعند الحاجة فقط. ونرى في هذا التصرف النباتي العقل والوعي والإرادة واتخاذ القرار العاجل والتطبيق والمعرفة والتكنولوجيا. والنباتات تحقق ذلك منذ أزمنة طويلة لم يكن فيها وجود للإنسان ولا للكيمياء ولا للتكنولوجيا. حسناً، ما هي القوة التي تعطي هذه المهارات لنبات أو عشب يخرج من التربة مزوداً بهذه الخصائص المعجزة. فكلّ معلومة نتعلمها عن النباتات تكشف لنا عن وجود الله وقدرته. وما زال الإنسان يخطو في تعلّم بعض الأشياء المتعلقة بهذه الأحياء التي خلقها الله بعلمه غير المتناهي.

اكتشف الباحثون في الآونة الأخيرة المجموعة الكيماوية الجديدة التي تسمى بالـ Jasmonats وهي مسئولة عن توصيل إشارة المساعدة إلى أقسام النبات الأخرى. ونظام نقل الإشارة هذا يعمل بشكل مشابه للنظام الموجود في الثدييّات. وعندما يحدث تلف في منطقة ما يبدأ إنتاج الكيماويات التي تحرك ردود الأفعال المختلفة في أقسام الجسم الأخرى [50]. وعلى سبيل المثال فالهجوم الواقع على نبات التبغ الذي يدافع عن نفسه بالنيكوتين السام جداً يجعله ينتج المادة المخبرة المسماة بحامض الجاسمونيك أو عندما تبدأ يرقة في مضغ ورقة تنتج هذه الورقة مزيداً من الحامض المذكور الذي يتوجه على الفور نحو الجذر ليبدأ إنتاج النيكوتين. ويتم إرسال النيكوتين المنتج نحو مقدمة الورقة. ولتزايد كثافة هذه المادة الكيماوية يضطر المهاجمون إلى التخلي عن الهجوم. وبعض الأوراق تستطيع إنتاج مائة وعشرين مليجرام من النيكوتين في كل جرام من نسيج الورقة. هذه الكمية أكثر من النيكوتين الذي تحتويه مائة سيجارة بدون فلتر [51]. وبعض النباتات تفهم أية يرقة تأكلها من خلال تذوق إفرازات الحشرة، فتقوم بالرد المناسب لجنس اليرقة. وأوراق الذرة والقطن والبنجر مثلاً تطلب العون من الخارج ضد جيش اليرقة العثة. وإشارة الغوث التي تقوم بها هذه النباتات علامة عقل ومعرفة فائقتين. فعندما تحس الأوراق بالمادة المسماة فوليستين التي تكون في إفراز الحشرة تقوم الورقة بإفراز أمزجة طيارة تطلق عليها Terpen و Indol. هذه الروائح التي تمتزج بالهواء تجذب النحل الوحشي (Cotesia marginiventris) الذي يصطاد الطفيليات التي تكون على الورقة.



عندما يُهاجم نبات الذرة من قبل اليرقات يقوم بإنتاج الكيماويات التي تستدعي النحل الوحشي للمساعدة. وهذا الشعور الذي يعرضه النبات لا يرجع إلى نفسه البتة. بل إن النبات يطبق أسلوباً علمه الله له.



أوعندما تجرح ورقة تقوم بإفراز المادة المسماة بـ Metil jamonate التي تنتجها جينات الدفاع. والأوراق المجاورة عند شم هذه المادة تبدأ أيضا في إنتاج الكيماويات الأخرى التي توقف هجوم الحشرات أو تدعو حشرات صيادة. وعلى سبيل المثال عندما تجرح ورقة من أوراق نبات الفول تبدأ الأوراق المجاورة في إفراز المركبات التي تجذب الحشرات الصيادة التي تتغذى على قمل الأوراق.

وهكذا تتخلص هذه النباتات من أعدائها بطلب العون من الخارج (52).

أن يستطيع النبات فهم أن هناك حشرة أتت إليه ويمكن أن تضره وأن يكون عالماً بالصيغة الكيماوية التي سوف تجعل الحشرة غير مؤثرة لهو معجزة من معجزات خلق.

هناك أسئلة يجب أن نطرحها على أنفسنا في هذه المرحلة، كيف يفهم النبات أن بعض الحشرات الضارة مثل اليرقان تأكل أوراقه. وكيف يستطيع أن يميز إفرازات هذه الحشرات أو إفرازات النباتات الأخرى من بين آلاف المركبات الكيماوية. ومن أين له أن يعرف بأن هناك حشرات أخرى تبيد هذه الحشرات المهاجمة. ومن أين له أيضا أن يعرف بأن روائح معينة تؤثر في جذب هذه الحشرات وبأي مقادير سيتم إنتاج هذه الروائح وبأنها من خلال بالامتزاج بالهواء بواسطة الريح تصل إلى مدارك هذه الحشرات؟ وفضلاً عن ذلك كيف يستطيع أن يتأكد من أن الحشرات التي دعاها للمساعدة لن تضره ؟

جميع هذه أسئلة مهمة يجب التفكير فيها. والأكثر من ذلك أن هذه الأحياء تستخدم نظام الدفاع نفسه بلا تقصير منذ أول لحظة خلقت فيها من ملايين السنين. لا شكّ أن النبات

ليس له وعي ولا عقل ولا معرفة يستطيع بها أن ينظم عملية معقدة لهذه الدرجة بشكل منتظم وبلا تقصير ويقوم بحسابها وتخطيطها وإنتاج الكيماويات اللازمة لها. فلا يعرف أيّ نبات اليرقة ولا يعرف الحشرة التي تأكله وليس له عقل يدرك به ما هي الرائحة. ومعروف أن النبات لا يمتلك الخصائص المتعلقة بالوعي مثل العلم والفهم والمعرف. وكل هذه الخصائص قد أعطيت للنبات ضمن التصميم الذي ركبت عليه. أما صاحب كل هذا التصميم فهو الله رب السماوات والأرض وما بينهما.

حركات الأوراق الطريفة

كما رأينا في القسم السابق فإنّ النباتات قد زودت بنظم كأنها ترى وتلمس وتتذوق مثل الإنسان الحي. وبالبحث في كل هذه الحواس واحدة تلو الأخرى نلاحظ أنها تملك تصميمات فذة. وتظهر آليات للحركة والنمو والدفاع بأنواعها المختلفة نتيجة هذه النظم الموجودة في النبات حيث تقدم لنا الأدلة الهامة للخلق مثل نظم الإدراك. والنبات الذي يرتبط بالتربة بجذوره لا ينتقل إلى أي مكان، ولكن هذا لا يعني أنه بلا حركة على الإطلاق. والآليات التي لم تفهم بعد تماماً داخل النبات تمكّن النبات من القيام بردود الأفعال حسب حاجاته. فالنباتات تقوم بحركات طريفة للوصول إليالضوء والماء والغذاء مثل الحي كأنه يرى دون أن يكون له عين ويلمس دون أن يكون له يد. وكل رد فعل له نظام وتصميم مستقلين داخل نفسه، وهناك أنزيمات وهرمونات وأنسجة خاصة تشرف على هذه النظم التي صممت كي يبلغ النبات أقصى درجات النمو.

إنّ حساسية النباتات للضوء هي من أهم العوامل التي تمكّن النبات من حركاته. وحساسية الضوء الموجودة في براعم النبات أو نظام المساعدة المعروف بـ Fototropizm (التوجه نحو الضوء) هي في العادة مثل حساسية عين الإنسان للضوء المرئي. وأول حدث يقع هو إدراك المُنبّه يعني الضوء كما هو الحال في كل نظم الحس. والطريق الوحيد لإدراك هذا الضوء هو امتصاص الضوء بواسطة المواد الكيماوية التي يطلق عليها اسم "الأصباغ".

والطاقة التي تم الحصول عليها أثناء حركة الامتصاص بعد ذلك تتحول إلى طاقة كيماوية وتستخدم لتشغيل النظم الأخرى. ونظام العون الحساس للضوء الموجود داخل برعم النبات يتكون من مرحلتين اثنتين: الآليات التي تدور في المرحلة الأولى تستقبل الضوء المنبّه وتحوله إلى إشارات كهربائية وكيماوية. أما في المرحلة الثانية والتي يطلق عليها آلية الجواب فيتم إدخال النظم اللازمة لنمو الغصن في هذه الدورة. وهكذا يتوجه النبات نحو الضوء (53).

حركات النباتات

تتحرك النباتات بأشكال متنوعة تحت ظروف مختلفة، وأما جميع حركاتها فتشرف عليها هرمونات مثل هرمون أوكسين و هرمون جيبرلّين وهرمون سيتوكينين. ولكن أشكال العمل الحقيقية لهذه المواد لم تفهم بعد بشكل كامل. وهذه هي أنواع حركات النباتات باختصار:

التوجه: وهي ردود أفعال النمو التي تحدث ضد التنبيهات مثل الضوء وجاذبية الأرض واللمس والماء.

الإنحناء : يتكون في الأوراق والزهور وفي أعضاء النبات الأخرى. وهي حركة تتكون نتيجة الضغط الانتفاخي الذي يحدث مع حركات الشمس وطول النهار واللمس.

ردود الأفعال التشكيلية المورفوجينية : وهي تغيرات تحدث في نسيج النبات في مواجهة طول النهار.

Fotoperiyodism تغييرات تحدث في النبات حسب أحوال الضوء خلال النهار و الليل .(54).

Geotropism حركة تحدث في طول جذر النبات الأصلي إلى أسفل في اتجاه جاذبية الأ رض.

Tigmotropism حركة تظهرها النباتات كرد فعل للمس. كما سبق الحديث عن ذلك بالتفصيل من أن النباتات تقوم بردود أفعال كهربائية وكيماوية ضد التنبيهات القادمة من الخارج بالإضافة إلى ذلك تميل النباتات إلى الإنحناء حول الدعائم التى تلمسها. نباتات اللبالب مثل زهرة العاطفة (passion flower) نموذج لذلك (55).

Hidrotropism حركة توجه جذور النبات نحو مصدر الماء. تتمدد جذور النبات من التربة التي لا يوجد فيها الماء بوفرة مثل ماكينة مسبار نحو أجزاء التربة السفلى للحصول على الماء (56). وتحرك كل أعضاء النبات المغروسة في التربة في اتجاهات مختلفة بحسب حاجة النبات لحدث طريف معجز. وما زال العلماء لا يستطيعون اتخاذ أي قرار يوضح كيفية تحرك أعضاء النبات المختلفة نحو جهات مختلفة. وعلى سبيل المثال فإن جزء النبات الذي خارج سطح التربة يتوجه نحو الضوء. أما جذر النبات الأصلي فيستطيل إلى أسفل بتأثير جاذبية الأرض كما أشير إليه آنفا. أما البراعم فتنمو إلى أعلى عكس جاذبية الأرض. وكأن هناك تضادا داخل النبات كما في طرفي المغناطيس (57). حتى أن أصغر جزء في النبات على علم بتأثير هذا التضاد والناحية التي سوف ينمو إليها كل جزء. وعلى سبيل المثال لو غرستم غصنا معكوساً فإنه سوف يبدأ التجذر من الطرف الآخر(58). أي عندما نغرس جزء بذرة النبات مقلوبة إلى أسفل فإن البرعم تنمو دائما إلى أعلى في اتجاه معاكس. ولو غرستم جزءا من برعم النبات الذي ينمو إلى أعلى بشكل عكسي حيث يصادف داخل التربة فلن يحدث التجذر. فقاعدة التعاكس هذه التي تنطبق على جميع النباتات وتحدد النمو لها بلا توقف منذ أول يوم خلقت فيه النباتات.

ولكن لا يوجد داخل النبات أي مركز لاتخاذ القرار. وليست بعض الذرات الموجودة داخل النبات أعقل أو أعلم من غيرها لكي تجعل الذرات الأخرى تطيع أوامرها. وكذلك ليس لأي من الذرات أن تذهب إلى سلطة أكبر فتأخذ منها العلم أو الأمر في موضوع يتعلق بأية جهة يتحقق بها النمو. وكما أن بعض الخلايا تصبح ورقة وبعضها زهوراً والبعض الآخر أغصاناً فكذلك فإن جهة نمو النبات تتبع نظاماً تم رسمه من قبل. لذلك عند غرس النبات نفسه في أي مكان من الأرض سوف نواجه الشكل والطعم المعروفين لأن كل نبات يتحرك حسب سنن الله التي حباها إياه منذ اليوم الأول لخلقه. وحركات النباتات كذلك مثل كل خصائصها الأخرى بآليات صمّمت لها بأمثل شكل. ومعلوم أن الذي أحدث هذه الآليات ليست الذرات اللاواعية التي تكوّن النبات، لأنها لا تستطيع أن تفكر أو تعلم بنمو جذور النبات نحو الأماكن التي يوجد فيها الماء كما لا تستطيع توجيه برعم النبات نحو الضوء. وهذه النظم التي



تسلك الجذور سلوكا مغايرا للأوراق و ذلك بنموها تجاه الجاذبية الأرضية أي نحو الأسفل.



وضع أصّيص لنبات Coleus على جنبه قبل يوم واحد من تصوير هذه الصورة. ولكن بعد أربع وعشرين ساعة وُجد أن النبات قد مدّد أوراقه إلى أعلى كما هو موضّح في الصورة. إن تحرك النباتات وفق احتياجاتها و كونها مصممة على هذا الأمر دليل من أدلة خلق الله عز وجل.

إلى الأعلى

إلى الأسفل

مرقع الورقة

النهار الليل النهار الليل النهار الليل النهار

أوقات النهار

يوضح الشكل البياني الأوضاع المختلفة للوراق نبتة خلال ساعات النهار. فالأوراق تتخذ وضعا متوثبا قبيل طلوع الفجر و لكنها تعود منحنية قبيل الغروب.





تمتلك النباتات نظما زودت بتصميم خاص جدا تمكّن الجذور من النمو في اتجاه مكان الماء. إن نبات Mimoza حساس جداً للمس ويمكن أن يغلق جميع أوراقه في وقت قصير يصل إلى عشر ثانية. إن الصورة التي توجد في أعلى الصفحة صُوّرت قبل إزعاج نبات Mimoza والنبات يفتّح أوراقه كلما أمكن استقبال أشعة الشمس بأقصى حد ممكن.



تمتلك النباتات أنظمة خاصة تجعل من جذورها تتجه دوما نحو مصدر الماء.



تمثل الصورة إلى اليسار أوراق نبتة أثناء منتصف النهار. أما الصورة إلى اليمين فتمثل أوراق النبتة لنفسها أثناء ساعات الليل و هي منحنية أو نائمة.



من النباتات التي تقوم برد فعل في مواجهة اللمس
هو نبات Passiflore المشاهد في الصورة .

لم يصل العلماء حديثاً إلى فهم كيفية عملها تقوم بوظائفها في جسم كل نبات بلا توقف حسب ما خلقه الله منذ ملايين السنين.

حركات التورقور

المايتوكوندريا
جدار الخلية
فجوة
السايتوزول
ماء
الضغط الإنتفاخي
غشاء الفجوة
البلاستيدة الخضراء

الضغط الانتفاخي في خلية النبات.

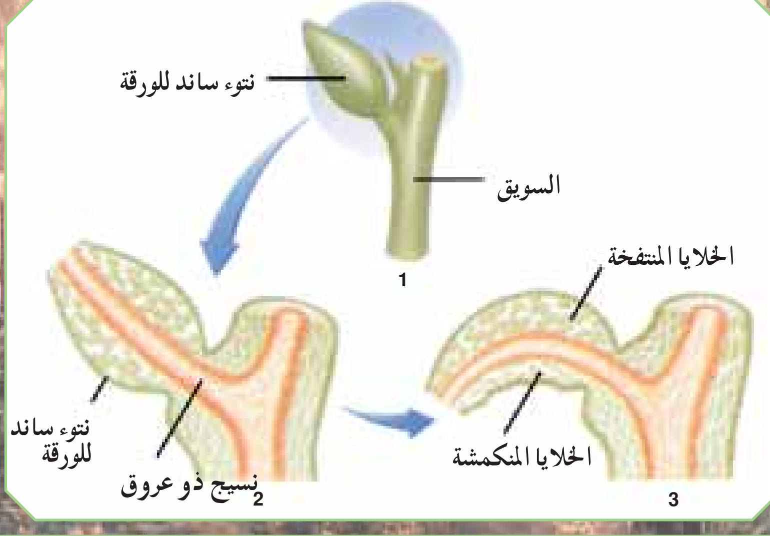
يحدث ضغط التورقور بالضغط الذي يسلطه الماء المتراكم على جدران الخلية. وضغط الماء هذا يمكّن النبات من الظهور قائماً ممتلئاً بفعل تأثير عضلة خاصة. وهذا هو سبب انثناء الزهور التي لا تسقى وتفقد حيويتها. وبعض حركات النبات تحدث ردّ فعل انعكاسي لتنبيه معين نتيجة فقدان ضغط (انتفاخ) التورقور هذا الذي يوجد في الورقة. كما أن هذه النباتات الحساسة تمتلك فترة ذبول سريعة جدا، فيتدلى النبات فجأة عندما يتم لمسه. وفي اللحظة التي تنثني فيها ورقة يسري التنبيه إلى كل النبات فتنثني جميع الأوراق.

هناك عمليات كهربائية وكيماوية تحدث في هذة الآلية في وقت واحد. وهناك النتوءات الدعامية تحت الوريقات وهي تشبه المخدة وتسمى بـ Pulvinus وعندما تستقبل ورقة التنبيه باللمس والحرارة أو الريح يبدأ التفاعل المتسلسل الذي تسري فيه أيونات البوتاسيوم من Pulvinus إلى Pulvinus آخر. وتتبع هذه العملية حركة مكوكية سريعة تجاه النصف الآخر تبدأها جزيئات الماء الموجودة في خلايا البارانكيما Parankima الموجودة في منتصف الـ .Pulvinus وهذه الحركة تؤدي إلى فقدان ضغط الانتفاخ الذي يكون الماء سبباً فيه ومن ثم إلى انثناء جميع الورقة. وتتم العلمية بأكملها في عدة ثوانٍ (59). وتغيّر الضغط هذا يُستخدم أيضا في نظم يؤدي فيها إلى انغلاق المصيدة التي تصنعها بعض النباتات الآكلة للحشرات(60) . ويقوم ضغط الماء هذا بوظيفة مهمة جداً تشابه تلك التي تقوم العضلات التي في جسم الإنسان. والماء الذي يتم رفعه إلى أعلى الأماكن في الأشجار



الضغط المائي الداخلي مهم جداً في النباتات. فعلى سبيل المثال زهرة الأصيص التي توجد على اليسار قد تُركت بلا ماء وخفض ضغط الخلية إلى درجة الصفر. ولكن الزهرة نفسها بعد أن رويت لمدة ثلاثين دقيقة استردت ضغطها الداخلي مرة أخرى وانتعشت على الفور كما يرى في الصورة التي توجد في أسفل الصفحة.





الـ Pulvinus : نتوء الدعامة الموجودة أسفل الورقة .

مقطع الـ Pulvinus : وضع الخلايا قبل أن يتم إزعاج الورقة.

مقطع الـ Pulvinus : تساقط الأوراق بفقدان الضغط الانتفاخي . Turgor

العالية بقنوات خاصة في هيكل النبات عن طريق جهاز مذهل يقوم بملء الفجوات المخصصة لذلك. وتنتفخ الورقة مثل بالونة لا يتسرّب منها الهواء لأنها مغطاة بنسيج شمعي، كما أن مساماتها لا تفتح إلا في ضغوط معينة.

إن جهاز العضلة في جسم الإنسان والذي صمم باستخدام تكوينات الأنسجة والأعصاب والألياف العديدة، قد جهز في النبات بواسطة التكوينات التي تم تنظيمها بحسب ضغط الماء. فالألياف التي تمتص الماء من الجذور بنظام يشبه الهيدروفور- لم يتيسر كشفه تماماً حتى الآن، وخطوط الأنابيب التي تحمل الماء إلى كل أجزاء النبات بنسب الرطوبة المناسبة الموجودة في الهواء والتربة والأجزاء التي تخزّن الماء في الورقة أو التي تستخدمها للتمثيل الضوئي- تُكوّن أقسام تصميم معجز.

يعمل هذا النظام بالطريقة والأسلوب نفسيهما اعتباراً من أول نبات تم خلقه. وعندما لا يتوفر أي عضو تابع لهذا النظام فالنبات لا يستطع الحياة. ولذلك لا يمكن لأي نبات على الاطلاق أن يكون قد تطور في مراحل كما يدعي التطوريون. وكل هذه المعلومات تدل على أن النباتات مع جميع أجزائها وتكويناتها وخلاياها قد صممت وخلقت متكاملة.

الاتصال الذي يتم داخل النبات

منذ وقت قريب لفت أنظار علماء علم النبات أن هناك علاقة لم تلاحظ من قبل في أغصان مختلفة للشجرة نفسها، فعلى سبيل المثال عندما يقطع الجزء الأعلى لشجرة تنور لوحظ أن الأغصان الجانبية التي أسفل منها مباشرة تتجه إلى أعلى كأنها تكمل الجزء المفقود وتواصل تسلقها في مراحل نمو متعددة. وهذه الأغصان التي كانت أغصاناً جانبية من قبل تتيح فرصة لغصن من الأغصان أن ينمو أكثر لكي يكوّن الجزء العلوي للشجرة ولذلك تتجه بقية الأغصان نحو الأطراف. وهذا الغصن المختار يتجه نحو وسط الأغصان، أي حاكماً لموقف مركزي كأنه يعرف أنه تم اختياره لهذه المهمة. حسناً من أين تعرف الأغصان الأخرى بأن هذا الغصن تم

اختياره لكي يكون قمة الشجرة؟ كيفية اختيار غصن وسبب اتباع الأغصان الأخرى لهذا الاختيار لا يزال يشغل بال العلماء ويحثهم على التفكير والبحث. والشيء الوحيد الذي تأكد العلماء منه هو أن هناك نوعاً من المشاركة التي لا يفهمونها تتم بين الأغصان (61). والحقيقة أن هناك مشاركة بين الكائن الحي بأجمعه وليس بين الأغصان فقط. ومثال آخر حول توزيع العمل داخل الأشجار، فإذا قطعتم أي غصن من أغصان شجرة معينة النوع مثل الصفصاف في الربيع وغرستموه في التربة المبللة فسوف يتجذر ويتبرعم. إذن فالنبات ليس كائناً حياً فحسب بل هو منظومة خاصة في الوقت نفسه. وكأن خلايا النبات تعرف من أي منطقة يجب إخراج الجذور ومن أي منطقة يجب أن تخرج البراعم. وحتى أصغر جزء من الشجرة يتحرك وكأنه يعرف كل التفاصيل المتعلقة بالشجرة. إن الأبحاث التي أجريت على النباتات مكّنت أيضا من ظهور معجزة مهمة جداً. وهي أن هناك نظاماً للمراسلات بين خلايا لا تعي شيئاً لنباتات لا تعي هي الأخرى أي شيء. وخلايا النباتات أيضا تتصل فيما بينها شأنها في ذلك شأن خلايا الإنسان والحيوان وهكذا تتحرك حركة جماعية.

الهرمونات

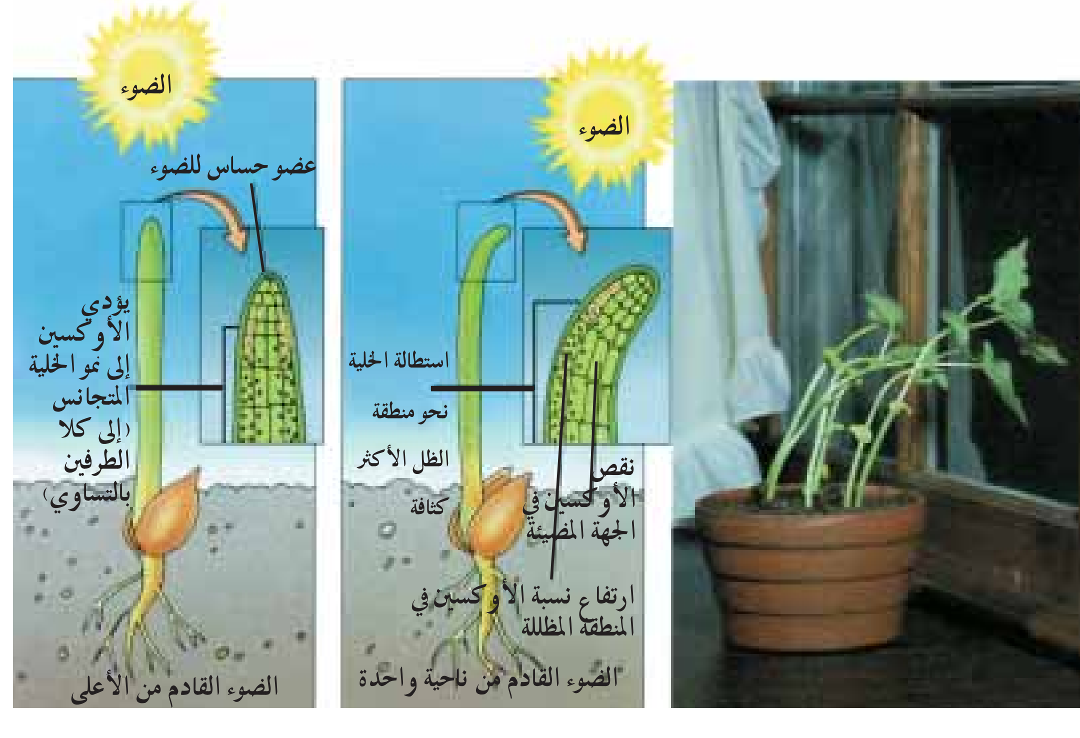
الهرمون نوع من البروتين يرتب وينسق النظم التي لابد منها لحياة الأحياء. وفي خلايا النبات أيضا تنتج هرمونات مختلفة. وهذه الهرمونات عبارة عن جزيئات معجزة خلقت لتحديد كيف يجب التصرف في الظروف الحسنة أو السيئة التي يواجهها النبات، فعلى سبيل المثال إذا كانت البراعم الجديدة في حالة حسنة ولكن الجذور في حالة سيئة (مثلاً في مناخ يكثر فيه الضوء وتقل فيه المياه) فهذا يعني أن النبات يحتاج إلى جذور أكثر وأقوى. ويتم اتخاذ التدبير اللازم فوراً، لأن نظاماً فذا قد وضع داخل النبات لمواجهة جميع الظروف. وخلايا النبات تزيد من إنتاج الهرمون المسمى بـ أوكسين، وهذا الهرمون يصل إلى خلايا الجذر ويأمر هذه الخلايا أن تنقسم وتتزايد. وهكذا يتم إنتاج الجذور الجديدة (62). وأمام جميع هذه المعلومات يجب طرح بعض الأسئلة:

من أين تعرف الخلايا التي تنتج هرمون الـ أوكسين أن للنبات جذوراً تحت التربة ويجب أن تطول؟ ومن أين تعلمت معادلات وصيغاً كيماويةً تمكّن من استطالة هذه الجذور؟ ولماذا تنصاع خلايا الجذور لأوامر هذا الهرمون؟ فالتواصل والتخابر اللا إرادي بين خلايا النبات معجزة كبيرة تم تقديمها لأناس يتفكرون .

تولت الهرمونات وظائفها داخل النبات وكأنها مدير مسئول يقوم بإدارة مصنع هذه الأحياء التي لا ترى بالعين المجردة حيث تقوم بحل المشاكل المعقدة بمهارة فائقة مثل: من وإلى أين ينقل السكر ؟ وأيي من الأوراق قد شاخت واستحقت السقوط ، وأيي منها في حاجة إلى التغذية ؟ وإلى أي مدى سوف تنمو الأغصان ؟ ومتى يكون وقت الإزهار. إن الهرمون المسمى بـ Gibberellin هو الذي يقوم بالإشراف على استطالة الأغصان وهو أيضا من بين الهرمونات الخمسين المهمة. أما الهرمون المسمى بـ Sitokinin فيؤثر في منطقة أبعد بكثير من أوكسين. فهو يؤثر في براعم النبات في حين الـ أوكسين يؤثر في الجذور. ويعتقد أن هذا الهورون مسئول أيضا عن شكل البراعم [63]. وهنا يجب التفكر مرة أخرى، فالجزيء الذي هو بلا شعور، وأنتجته خلايا نبات لا شعور فيه يعتبر مسئولا عن إنتاج البراعم التى قد خلقت بحكمة غير محدودة. و أهم الخصائص المبهرة لهذه الهرمونات التي تدير كل مراحل التمثيل الضوئي هو تصرف هذه الهرمونات بعقل ووعي وكأنها تتلقى الأمر من مصدر واحد، على الرغم من أنها ليست مرتبطة بأي نظام مركزي.

معجزة الأوكسين

بذرة صغيرة ملقاة على التربة تصبح شتلة بعد عدة سنين ثم شجرة بطول الإنسان، وبعد عشرات السنين تكون شجرة دلب ضخمة. حسناً ما الذي يمكّن النبات من النمو وفي الوقت نفسه يطوره في تناسق وجمال؟ إن مسؤولية نمو نبات لا يملك وعياً ولا شعوراً قد أعطيت إلى هرمون أوكسين وهو كائن آخر بلا وعي. ولذلك يوجد أوكسين بكمية أكثر في مناطق النبات النامية ويتحرك بصورة تدل على وعي وادراك مذهلين. فالأوكسين يحقق النمو بتوجيه



هرمون أوكسين يسيطر على مدى نمو النبات، فعلى سبيل المثال عندما يستقبل النبات الضوء من جميع الاتجاهات يوزع هرمون أوكسين داخل النبات بمقادير متساوية كما يرى في الصورة التي توجد على اليسار ويمكّن النبات من الاستطالة بصورة متساوية. أما عندما يأتي الضوء من ناحية واحدة فقط فيتركز الأوكسيجين في الطرف الذي لا يستقبل الضوء كما يرى في الصورة التي توجد على اليمين ويحدث هنا مزيداً من الاستطالة.

الأغصان إلى أعلى نحو الضوء وضد جاذبية الأرض Fototropism ، أما الجذور فتتجه إلى أسفل باتجاه جاذبية الأرض فتقاسم الخلية وتوزيع الخلايا وقيامها بالتغيرات حسب الوظائف الخاصة ونمو الفاكهة وتكوّن الجذور من المناطق، وتساقط الورقة، جميعها من مسئوليات هذا الهرمون (هرمون الأوكسين) الذي يلعب دور المفتاح من جوانب عديدة في نمو النبات بحيث أصبح موضع اهتمام الباحثين من حيث تكوينه السري.

يحاول الباحثون اكتشاف ما الذي يراقب عمل هذا الهرمون الذي يعمل وكأنه مركز

للقرار في نمو النبات ويراقب أيضا إلى أي جهة وبأي مقدار سوف يتطور هذا النبات. إلا أن هؤلاء العلماء قد واجهتهم مشكلة لم يجدوا لها حلاً. وهناك سؤال آخر وهو: لماذا تنقاد أجزاء النبات إلى ما تأمر به هذه المادة ؟ في الحقيقة إن هذا الذي يحدث داخل النبات والذي لا يوجد إلا في جيش منظم ما هو إلا دليل على حقيقة واحدة، وهي أن النبات من ورقته حتى جذوره قد انقاد لخالقه مثل باقي الأحياء. وقد أشار القرآن الكريم إلى هذه الحقيقة قائلاً:

﴿ وَللهِ يَسْجُدُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ طَوْعاً وَكَرْهاً وَظِلاَلُهُمْ بِالْغُدُوِّ وَالآصَالِ ﴾

(الرعد :15)

﴿ إِنِّي تَوَكَّلْتُ عَلَى اللهِ رَبِّي وَرَبِّكُمْ مَا مِنْ دَابَّةٍ إِلاَّ هُوَ آخِذٌ بِنَاصِيَتِهَا إِنَّ رَبِّي عَلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴾ (هود :56)

عندما يأتي الخريف نشاهد حدثاً طريفاً. فأوراق الأشجار الخضراء تغير ألوانها خلال عدة أيام وبعد وقت قصير تتساقط كل الأوراق فتتعرى أغصان الشجرة. وتعدّ الشجرة ميتة حتى تبعث مجدداً في الربيع، لأنها قد خفضت جميع وظائفها الحياتية إلى أدنى حد. إن تساقط الأوراق التي تذكّر الإنسان بالموت هو أيضا دليل على البعث بعد الموت كما ورد في القرآن الكريم وهو تحوّل تتحقق فيه العديد من الأحداث الإعجازية الكثيرة. قد أعلم الله بذلك في القرآن الكريم في قوله تعالى:

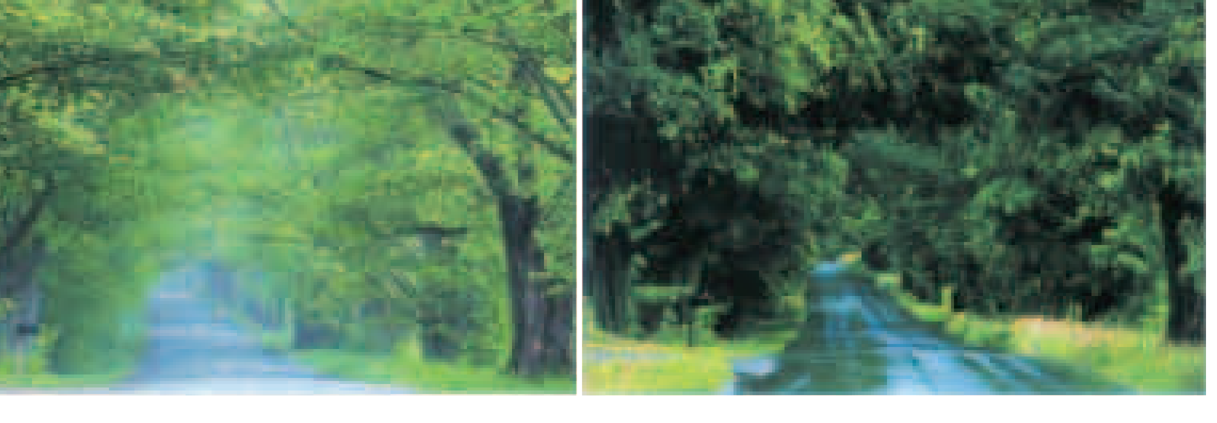
﴿ يُخرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَكَذَلِكَ تُخْرَجُونَ ﴾ (الروم :19)

وقبل أن تموت الورقة من الشجرة وتسقط تمر بمراحل مختلفة. حيث تتفاعل الكثير من التركيبات الكيماوية مع بعضها وتدخل عدة منظومات إلى العملية لتؤدي إلى فصل الورقة من الشجرة وسقوطها. وعند القيام بذلك تؤدي عملية التساقط عملاً مفيداً جداً للنبات وللبيئة أيضا دون الإسراف في أية مادة على الإطلاق. وبذلك فإن أوراق الخريف لا تذكّرنا بالموت والبعث من جديد فحسب بل وتُظهر أمام أعيننا علم الله وقدرته غير المحدودة مرة أخرى .

تلون النباتات

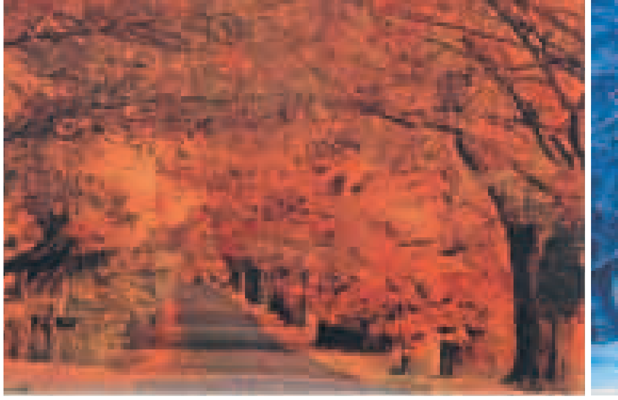
إننا لا ننتبه كثيراً للون الأوراق في الصيف ولكن عندما يأتي الخريف نلاحظ فجأة تغير هذا اللون، وذلك لأن المناظر الملوّنة بعدة


ألوان الخريف



ألوان تواجهنا بتغير ألوان الأوراق وتساقطها. كما أن الأشجار الخضراء تتحول إلى صفراء ثم حمراء ثم بنية في عدة أيام. حسناً، فلماذا تغير الأوراق لونها وتتساقط ؟! إن جميع الأوراق سواء الصفراء أو الحمراء أو البنفسجية أو الخضراء، تتلون بسبب المواد الصبغية المختلفة التي تحتويها هذه الأوراق. والأصباغ الأكثر شهرة من بين الأصباغ النباتية وكما تم تناولها في هذا الكتاب أيضا هي اليخضور الذي يعطي اللون الأخضر للأوراق ويلعب دوراً مهماً في التمثيل الضوئي. وعندما يأتي الخريف في المناطق الدافئة يبدأ تغير لون الأشجار إلى الألوان الصفراء والبرتقالية والحمراء والبنية التي تظهر في الأوراق وتأخذ مكان الأخضر فهي من أثر الكروتين التي هي الصبغة الصفراء والبرتقالية. ويضاف إلى ذلك أن الصبغة المسماة بأنتوسيانين مكلفة هي الأخرى بهذا العمل. وهذه الأصباغ الثلاثة مواد تكسب الأوراق ألوانها بما فيها أوراق الأزهار الصيفية التي نعرفها. وكما هو معروف فإن خضرة اليخضور التي توجد في الأوراق الخضراء قوية جداً لدرجة أنها تتغلّب تماماً على ألوان الملون الكاروتيني الصفراء والبرتقالية التي تظهر على الأوراق. والنباتات التي تتساقط أوراقها في الخريف تسترد المواد المفيدة منها قبل أن تسقط أوراقها. ونتيجة عملية الاسترداد هذه يبدأ اليخضور في التعفن. وتظهر في هذه المرحلة تأثير الصبغ الأصفر والبرتقالي اللذين لم تظهر ألوانهما من قبل لتغلب اليخضور. فعندما تنتهي أعمار الأوراق تبدأ صبغة الأنتوسيلنين في التزايد فتجعل اللون الأخضر العادي يميل إلى الأحمر (البنفسجي الخفيف).

إنّ صبغة الأنتوسيانين تتغير ألوانها من الأحمر إلى البنفسجي وهي مسئولة أيضا عن أجزاء النبات الملونة بالأحمر والأزرق والبنفسجي. وعندما يتعرض النبات إلى ضوء كثير عند




انخفاض درجة الحرارة يميل مستوى الأنتوسيانين إلى الزيادة في معظم أجزاء النبات. وهو سبب زيادة اللون الأحمر في بعض النباتات في الخريف. وهذا الصبغ يغير اللون عادة من الأصفر إلى البرتقالي ثم إلى الأحمر. وتطور اللون يتوقف في كثير من الأحيان على نوع النبات بالإضافة إلى ظروف الجو في الخريف. وهكذا تتشكل مناظر بديعة في الجمال، وهي التي نطلق عليها مناظر الخريف نتيجة هذه الأصباغ (64).

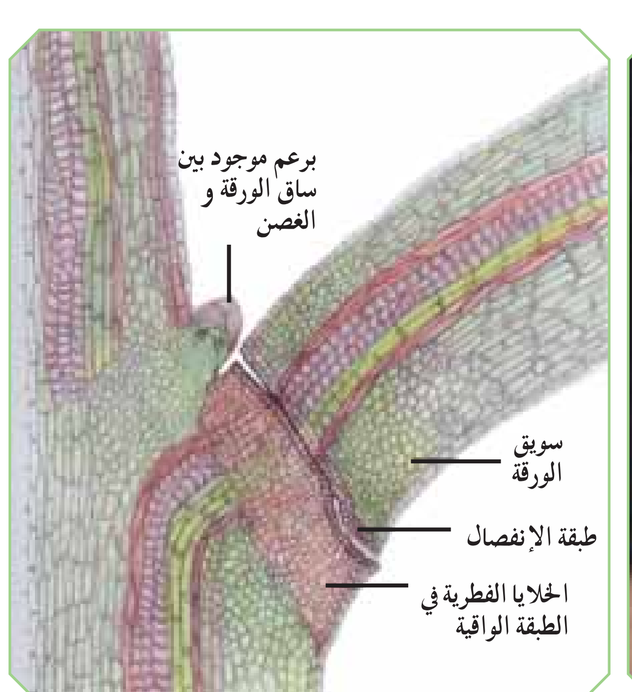
تساقط الأوراق

هل هناك فائدة من تساقط الأوراق؟

إن الملايين من الأوراق تتساقط كل عام، وعندما يأتي الربيع تنبت من جديد. ولأول وهلة يمكن الظن أن هذه الملايين تتساقط سدًى. ولكن هذا ظن في غير محله لأن تساقط الأوراق له درجة كبيرة من الأهمية في نظام البيئة، وليس هناك شيء خلق سدى. فأي نظام أو أي كائن حي نتتبعه نرى أن هناك هدفاً وحكمة في خلقه. وكذلك الأوراق المتساقطة تكوّن جزءاً من هذا النظام الفريد. والأوراق الكبيرة المتساقطة توفر الغذاء للتربة. هذا بالإضافة إلى أن الأوراق المتساقطة تساعد على الاحتفاظ بماء المطر وامتصاصه بتكوين طبقة صفراء من التربة على سطح الغابة. والكثير من الأحياء تختبئ تحت الأوراق للنجاة من العوامل الخارجية. وأخيراً فالأوراق المتساقطة تتحول إلى مصدر للغذاء لكثير من الكائنات الحية التي توجد في الغابة. وكل عام مع تساقط الأوراق يمتزج ثلاثمائة مليون طن يخضور بالتربة على سطح الأ رض. وفي المحيطات التي تقصر فيها أعمار الطحالب البحرية التي تحمل اليخضور يتحلل

تسعمائة مليون طن من اليخضور في السنة. وإذا لم يكن فقد اليخضور بهذا المقدار في كل عام لظهرت نتائج وخيمة جدا، ولأدى مقدار اليخضور المتزايد باستمرار إلى استخدام الخلايا الحية لضوء الشمس بمقدار أقل وإلى استخدام اليخضورات الطلقة لضوء الشمس بمقدار أكثر. وفي الآخير كانت الخلايا الحية التي تستقبل مقدار الضوء القليل غير الكافي تقوم بالتمثيل الضوئي بكمية أقل ونتيجة لذلك الحدث لكانت الحياة في المحيطات قد انتهت وبالتالي في الدنيا قاطبة.
ومن أطرف الأحداث التي تحدث في الأوراق المتساقطة هو تحقّق عملية الانفكاك والفصل الواعية للغاية فيها. وقبل أن تتساقط الورقة يتم تخزين المواد القابلة للاستخدام مثل البروتين والكاربوهيدرات في جسم النبات. وهكذا لا تكون الورقة الماثلة للسقوط قد استهلكت هذه المواد سدى، وبالتالي تكون قد وفرت جزءاً مهماً من المواد اللازمة للأوراق الجديدة. وكما يفهم من هذه الأمثلة فإن تصفية اليخضور عند الحاجة، أو جمع النبات في جسمه لمواد يحتاج إليها ضرورة بيئية لمواصلة الحياة على سطح الأرض. ومن أولى إشارات الشيخوخة في الأوراق هي بداية إنتاج غاز الإثيلين في خلايا الأوراق الداخلية. وبعد فترة معينة ينتشر غاز الإيثلين في كل جوانب الورقة. وعندما يصل إلى عنقها تبدأ الخلايا الموجودة هناك في الانتفاخ وتكون سبباً لتوتر في العنق. ويتزايد عدد الخلايا الموجودة في الجزء الذي يربط عنق الورقة بالهيكل وتبدأ في إنتاج إنزيمات خاصة. إن بدايةً إنزيمات السيلولوز تفتّت الجدران التي تكونت من السيلولوز. وبعد ذلك تفتت إنزيمات بكتيناز طبقة البكتين التي تصل الخلايا ببعضها. ولا تتحمل الورقة هذا الشد المتزايد باستمرار فتبدأ في التصدع من جانب العنق الخارجي نحو الداخل. وفي المكان الذي تلتصق فيه قبضة الورقة بالهيكل أي في سطح الورقة تحدث منطقة فصل. وتتكون هذه الطبقة قبل أن تسقط الورقة بمدة طويلة.

إن جدران خلايا النسيج الخاص التي تستطيع التحول (ويطلق عليها Parankima) والموجودة في هذه الطبقة تبدأ في التحول إلى مادة مرنة وتصبح في حالة هلاميّة بالتغير الكيماوي. وهذا يتسبب في انفصال الخلايا بعضها عن بعض وتبقى الورقة مرتبطة بتكوينات تشبه الأنابيب التي تسمح بمرور المواد السائلة فقط. وتحدث هذه التغيرات بسرعة فائقة حول الفجوة التي





يظهر تتساقط الأوراق نتيجة أحداث معقدة للغاية تحدث في المنطقة الموجودة بين كل من ساق الورقة وغصنها. ويمكن أن يظن الناس الذين ليس لديهم أي علم في هذا المجال أن تساقط الأوراق عملية عادية للغاية. فإن تحقق العملية نفسها في كل خريف خالية من أي عيوب بالإضافة إلى استمرار هذا الحدث بلا توقف أبداً منذ ملايين السنين قد جعل الناس يرون تساقط الأوراق كأنه شيء عادي. غير أن الأشجار عندما تُسقط أوراقها تنفّذ لكل ورقة سلسلة من العمليات الكيماوية المعقدة للغاية. وبذلك تتمكن الشجرة من مقاومة العدوى وعدم فقدان غذائها سدى.

تستمر في التوسع وتبدأ بعض الخلايا في إنتاج لب فطر على الفور. وهذه المادة تستقر ببطء على الجدار السيلولوزي وتمكّنه من التقوية. وتموت هذه الخلايا تاركة وراءها فراغاً كبيراً. وتنفصل الأوراق بأي ريح مهما كانت خفيفة. ولكن في هذه الأثناء تنمو طبقة حافظة وهي خلايا الفطر وتقوم بقفل الجرح المفتوح. وهذه التغيرات الفيزيائية والكيماوية أمر لا يحدث في ورقة واحدة فحسب بل في جميع الأوراق المتساقطة، وقد تم التخطيط لذلك بدقة فائقة. وهذا النظام خلق حتى يتسنى انفصال الورقة عندما الوقت لذلك.

إن التمثيل الضوئي عملية كيماوية خارقة ويجب أن يبحثها عن قرب كل إنسان يريد أن يشاهد علم الله وقدرته غير المحدودتين عن كثب. فهو تصميم لا مثيل له، ولم يستطع العلماء أن يفكوا ألغازه حتى يومنا هذا. ولا نستطيع رؤية هذه العملية بالعين المجردة على الإطلاق لأن هذه الآلية تستخدم الإلكترونات والذرات والجزيئات. ولكن نستطيع أن نرى نتائج التمثيل الضوئي في الأوكسجين الذي يمكننا من التنفس وفي الأغذية التي تيسر لنا البقاء على الحياة. إن التمثيل الضوئي نظام بني على معادلات حساسة جداً تحتوي على صيغ كيماوية صعبة الفهم ومقاييس صغيرة للعدد والوزن لم نقابلها. وجميع النباتات الخضراء التي حولنا أسست تريليونات من المعامل الكيماوية التي تتحقق فيها هذه العملية وتنتج باستمرار منذ ملايين السنين الأوكسجين والأغذية والطاقة التي نحتاج إليها. وعندما نبحث التمثيل الضوئي الذي يواجهنا كتصميم فذ عن قرب نرى واحداً من أهم أدلة الخلق. إذن فلنبحث الآن عن قرب هذه العملية التي تحدث في مكان صغير لا يرى بالعين المجردة.

أهمية التمثيل الضوئي للحياة في الأرض

قبل أن نبحث كيف تتم عملية التمثيل الضوئي يجب أن نصل إلى فهم مدى أهمية هذه العملية لحياة الكائن الحي على سطح الأرض. ونبحث تحت عناوين عامة نتائج هذه العملية التي تمتد إلى جميع الأحياء وتتم في مكان صغير لا يرى بالعين المجردة.


التمثيل الضوئي

التمثيل الضوئي والأوكسجين

عندما تقوم النباتات بالتمثيل الضوئي تأخذ ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء أي الغاز الذي لا يستخدمه الإنسان وتستبدله بالأوكسجين في الغلاف الجوي. إن الأوكسجين (الذي نستنشقه عندما نتنفس وهو مصدر حياتنا الأساسي) هو المنتج الرئيسي للتمثيل الضوئي. وعندما يتم إنتاج 30٪ تقريباً من الأوكسجين الذي يوجد في الغلاف الجوي من جانب النباتات الموجودة في البر تنتج الـ 70٪ من الجزء المتبقّي من جانب النباتات والأحياء وحيدة الخلية التي توجد في البحار والمحيطات والتي تستطيع القيام بالتمثيل الضوئي. والملفت للنظر هنا أنه عندما يقوم الإنسان بالقضاء على النباتات التي في الطبيعة بصفة مستمرة فإنه لا يستطيع القضاء بالسرعة نفسها على ما هو موجود في المحيطات من طحالب و نباتات وحيدة الخلية التي تمثل مصدر الأوكسجين الرئيسي. ويكون خلق الأحياء المختلفة التي تقوم بالتمثيل الضوئي قد مكننا من امتلاك مصدر الطاقة الذي لا ينتهي ولا يفنى.



يتم إنتاج 30٪ من الأوكسجين الموجود في الغلاف الجوي من جانب النباتات الموجودة في البر، وأما الـ70٪ الأخرى فيتم إنتاجها من قبل النباتات والأحياء وحيدة الخلية التي توجد في البحار والمحيطات. ويتحقق إنتاج الأوكسجين هذا بفضل التمثيل الضوئي.

التمثيل الضوئي والأغذية

إن الطاقة التي نحتاج إليها بيولوجياً نأخذها مباشرة من الهواء أو من النباتات عن طريق الحيوانات آكلة الأعشاب بطريقة غير مباشرة. كما إن أشعة الشمس تعتبر مصدرا للطاقة الطبيعية ولكنها ليست تلك التي تقبل الاستخدام كثيراً في حالتها الطبيعية فلا يمكن أكل هذه الطاقة أو استخدامها مباشرة في الجسم أو تخزينها. ولذلك يجب تحويل طاقة الشمس إلى نوع آخر من الطاقة. لذا يقوم التمثيل الضوئي بهذه المهمة. كما إن النباتات عن طريق هذه العملية تحول طاقة الشمس إلى شكل آخر من الطاقة التي نستطيع استخدامها فيما بعد. وهذه العملية تحدث في المراكز" تفاعل التمثيل الضوئي" الموجودة في الأوراق، حيث يتم تحويل ثاني أكسيد الكربون الذي يوجد في الهواء إلى نشاء وإلى الكاربوهيدرات الأخرى عالية الطاقة باستخدام طاقة الشمس. أما الأوكسجين الذي يظهر بعد استخدام الكربون فيُخرج إلى الهواء. وعندما يحتاج النبات إلى الغذاء فيما بعد يستخدم الطاقة التي قام بتخزينها في هذه الكاربوهيدرات. وكذلك الأحياء التي تتغذى على هذه النباتات تسدّ حاجتها منها من الكاربوهيدرات التي توجد في النبات وبالتالي فالطاقة التي يحتاج إليها الإنسان يتم تأمينها أيضا من الطاقة التي تم تخزينها في هذه الأغذية عن طريق التمثيل الضوئي.

وكما سوف نرى فيما بعد فإن التمثيل الضوئي يعتبر عملية معقدة للغاية. وحصول كل الأحياء على الغذاء الذي تحتاج إليه للعيش نتيجة مثل هذه العملية المعقدة لهو أثر لعلم الله وقدرته غير المنتهيين.

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ اذْكُرُوا نِعْمَتَ اللهِ عَلَيْكُمْ × هَلْ مِنْ خَالِقٍ غَيْرُ اللهِ يَرْزُقُكُمْ مِنَ السَّمَاءِ وَالأَرْضِ لاَ إِلَهَ إِلاَّ هُوَ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ﴾ (فاطر: 3)

التمثيل الضوئي والطاقة

إن محرك سيارتكم يعمل بالطاقة الشمسية. والطائرات النفاّثة تطير بها. وأنتم أيضا تستخدمون الطاقة الشمسية عندما تقرأون هذه السطور، ولا شك أنكم عندما تقرأون الأسطر



يتحقق تحول معجز في المصانع المجهرية التي توجد في النباتات، التي تقوم بالتمثيل الضوئي بالطاقة التي تأتي من الشمس فهذا الإنتاج يؤمّن للحيوانات وللناس الطاقة التي يحتاجون إليها.

المذكورة فإن أول شيء سوف يخطر لكم هو أن سيارتكم تعمل بالبنزين، وأن الطائرات النفاثة تستخدم وقوداً خاصاً بها. وكذلك سوف تعتقدون أن الطاقة التي تحتاجون إليها لقراءة هذه الكتابة تأخذونها من الأغذية التي تناولتموها في الوجبة الأخيرة وليس من الشمس، غير أن الأغذية التي تتناولونها بل أن الخشب والفحم اللذين يتم استخدامهما كوقود يملكان الطاقة التي تم الحصول عليها من التمثيل الضوئي. وسوف تسألون كيف؟ إن النباتات والحيوانات الآكلة لهذه النباتات التي تخزّن الطاقة الشمسية عن طريق التمثيل الضوئي قبل ملايين السنين من الآن قد كونت البترول الذي نعرفه في أعماق التربة بعد ملايين السنين تحت الضغط العالي. والفحم والغاز الطبيعي أيضا قد تكوّنتا بالطريقة نفسها. وباختصار فإن الطاقة الشمسية التي تم تخزينها في النباتات بفضل التمثيل الضوئي قد تم تسخيرها بعد ملايين السنين لخدمة الإنسان

بطريقة مختلفة. وكذلك الطاقة التي نحصل عليها من الأغذية التي نتناولها ليست شيئا مختلفاً عن الطاقة الشمسية التي تخزنها النباتات. والطاقة التي نحصل عليها من الأغذية الحيوانية أيضا طاقة قد حصلت عليها تلك الحيوانات من النباتات. تعتبر الشمس مصدر الطاقة في كل زمان، والنظام الذي يجعل هذه الطاقة صالحة لاستخدام الإنسان هو التمثيل الضوئي دائما. فلا تستطيعون اكتساب الطاقة التي تمتلكونها بنظام غير هذا النظام.

التمثيل الضوئي والمنتجات الجانبية

يعتبر الخشب مادة مهمة جداً تستخدم في العديد من المجالات المتنوعة بما فيها مجال الإنشاءات، فهي ليست للوقود فحسب، وعلى سبيل المثال ورق الكتابة وكذلك القطن

تتعرض النباتات والحيوانات الآكلة لها بعد الموت إلى ضغط شديد تحت التربة. أما هذا فيؤدي إلى تكوين مصادر الطاقة المهمة جداً للإنسانية مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي.





وجميع الألياف الطبيعية الأخرى تقريباً تتكون من السلولوز الذي ينتج عن طريق التمثيل الضوئي. وحتى إنتاج الصوف كذلك يتوقف على الطاقة التي تأتي عن طريق التمثيل الضوئي. ومصدر المنتجات الجانبية التي تم الحصول عليها من المواد العضوية مثل النباتات والحيوانات والبترول هي طاقة الشمس المصنوعة بواسطة التمثيل الضوئي(65) .

التمثيل الضوئي والبيئة

تكون الأحياء سبباً في تزايد ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء وفي زيادة حرارة الهواء باستمرار. فالملايين من أطنان ثاني أكسيد الكربون تمتزج كل سنة بالغلاف الجوي نتيجة التنفس الذي يقوم به الإنسان والحيوانات والكائنات الحية المجهرية. وفضلاً عن ذلك فإن مقادير أكسيد الكربون الذي يصل إلى الغلاف الجوي من الوقود الذي يتم استهلاكه في المصانع ومن استخدام التدفئة المركزية أو المواقد في البيوت والمستخدم في السيارات يصل إلى مليارات الأطنان. وحسب بحث تم إجراؤه فإن زيادة ثاني أكسيد الكربون الملحوظة في الغلاف الجوي في الأثنين والعشرين سنة الأخيرة اثنان وأربعون مليار طن تقريبا. أما الوقود المستخدم وتخريب الغابات فهو من أهم أسباب هذا التزايد. وأما تزايد ثاني أكسيد الكربون الذي تسببت فيه أنواع الوقود فهي ثمانية وسبعون مليارطن في الأثنين وعشرين سنة الأخيرة (66).

وإذا لم يتم علاج هذا التزايد لحدث خلل في التوازن البيئي. وفي مثل هذا الحال سوف ينخفض مقدار الأوكسجين الذي يوجد في الغلاف الجوي إلى مستويات منخفضة وسوف تزيد حرارة الأرض ونتيجة لذلك يحدث ذوبان الجليد في القطب الجليدي. ويحدث بوار في بعض المناطق الأخرى في حين أن تغرق بعض المناطق في الماء.

إن نتيجة ذلك تتمثل في تعرض حياة الأحياء التي تسكن الأرض إلى خطر كبير. ولكن الحال ليس كذلك، لأن في عملية التمثيل الضوئي التي تنفذها النباتات والكائنات الحية المجهرية تستهلك ثاني أكسيد الكربون وتنتج الأوكسجين باستمرار. وبذلك تتم المحافظة على التوازن. وكما أشير إليه آنفا فإن مقدار ثاني أكسيد الكربون المتبقي في الغلاف الجوي هو اثنان وأربعون

مليار طن رغم أن تزايده الذي تسببه أنواع الوقود فقط ثمانية وسبعون مليار طن. وهذا الجزء الزائد من ثاني أكسيد الكربون يتم تصفيته من الغلاف الجوي بواسطة التمثيل الضوئي في المحيطات. وحرارة الأرض أيضا ثابتة إلى حد معين ولم تحدث تغيرات حرارية فائقة. لأن النباتات الخضراء تقوم أيضا بعملية الموازنة الحرارية والذي يمكن استمرارية هذه الموازنات الحياتية للغاية من أجل حياة الكائنات الحية على سطح الأرض وذلك عن طريق عملية التمثيل الضوئي. وكذلك لا توجد هناك آلية أخرى للحفاظ على مقدار الأوكسجين الذي يوجد في الغلاف الجوي. ونتيجة لكل ذلك نفهم مدى كون التمثيل الضوئي معجزة مهمة ومدى تأثيرها في حياتنا عن قرب.

إن هذا النظام الفذ تم اكتشافه في العصر الذي نحن ما زلنا نعيش فيه. كما إن البحث في المراحل التي تم اكتشافها حتى الآن لهذه الألية التي تعتبر جميع مراحلها ممتلئة بالمعجزات المذهلة سوف يكون باباً مفتوحاً للإشارة إلى علم الله غير المحدود.

كما هو معلوم فإن التمثيل الضوئي يعني استخدام النباتات وفي بعض الأحيان الأحياء



يُترك ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي بصورة مستمرة بطرق مختلفة. وإذا لم يتم توازن نسبة ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي عن طريق التمثيل الضوئي، فإن جميع الأحياء لا تستطيع العيش في هذا الغلاف الجوي.

وحيدة الخلية وبعض الجراثيم، والطاقة التي تأتي من شعاع الشمس لإنتاج السكر من ثاني أكسيد الكربون والماء. ونتيجة لهذا التفاعل فإن الطاقة التي توجد في شعاع الشمس تكون قد تم تخزينها داخل جزئ السكر التي تم إنتاجه.

أما تحول طاقة الشمس غير المستخدمة إلى طاقة كيماوية يمكن استخدامها، فيلعب اليخضور فيها ـ الذي هو الصبغ الأخضر ـ دوراً مهماً. وتعرف المواد التي تستطيع امتصاص الضوءُ بالأصباغ. وجميع هذه التفاعلات يتم اختصارها في المعادلة التالية :

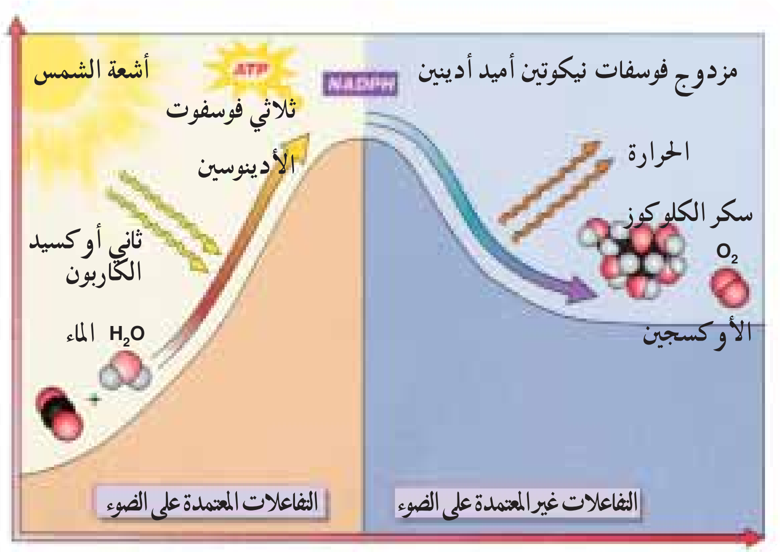
$$6\,H_2O + 6CO_2 \text{ .. photosynthesis } > C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ويمكن ترجمة هذه المعادلة الكيماوية للذين هم غرباء عن لغة الكيمياء إلى هذه الصورة :

تتحول 6 جزيئات من الماء + 6 جزيئات من ثاني أكسيد الكربون نتيجة التمثيل الضوئي photosynthesis **إلى جزئ واحد من السكر + 6 جزيئات أوكسجين** (67) .

إن معادلة التمثيل الضوئي العامة تبدو بسيطة للغاية، ولكنها تدل فقط على المواد الداخلة في بداية التفاعل والمواد التي يتم إنتاجها نتيجة هذا التفاعل. أما النتائج النهائية فتتحقق نتيجة آليات وعمليات تحدث في الورقة وهي معقدة لدرجة تثير الإعجاب. ويجب الإشارة إلى أن العمليات الحساسة والمعقدة للغاية تتم باستخدام ثاني أكسيد الكربون والماء لتكوين جزيئات الكاربوهيدرات التي نطلق عليها في حياتنا اليومية ˝السكر˝ .


آلية التمثيل الضوئي



ترى شرحاً بسيطاً للتمثيل الضوئي في الصور. ونتيجة اجتماع الطاقة الضوئية مع العناصر المشتركة في التمثيل الضوئي مثل ثاني أكسيد الكربون والماء تُنتج المنتجات الجانبية مثل الأوكسجين والجولكوز.

تحتوي هذه العمليات على ذرات ونظم معقدة جداً تعمل على مدار الإلكترونات التي تدور حول الذرات. وفي داخل هذا النظام مجموعة مزدحمة تتكون من الأصباغ المختلفة والأملاح المتعددة والمعادن والعناصر المترسبة (مثل Ferrodoksin و Adenosin tripospat) والمواد المخصرة Catalysts والمواد التي تتولى وظائف متعددة والعوامل الكميائية الأخرى.

إذا فكرنا في أن النباتات تحتاج إلى ثلاثين نوع من البروتينات المختلفة لإنتاج جزئ بسيط من السكر مثل السكروز فقط، يتضح بشكل أدق مدى تعقيد كافة هذه العمليات.

الأجزاء المشاركة في عملية التمثيل الضوئي

تحمل حبيبة اليخضور (Chloroplast) خلية النبات وخلية الحيوان عادة الخصائص نفسها. وأهم الفروق الموجودة بين خلايا هذين النوعين من الأحياء هو وجود مخزن أخضر (الجبيلة: أي بروتوبلازما صغيرة تدعى Plastid أي وجود حبيبة اليخضور Chloroplast التي يتم فيها التمثيل الضوئي في خلية النبات.

وتعتبر هذه الأعضاء الحية قلب النظام كله لأنها تختزن اليخضور الذي يمتص ضوء الشمس مثل محطة طاقة متنقلة. كما إن الكلوروبلاست Chloroplast بتكويناتها المشابهة

للبالونات التي تتداخل في بعضها البعض، تعطي اللون الأخضر للطبيعة.

تحدث عملية التمثيل الضوئي في الكلوروبلاست. وهي تتكون من أقراص صغيرة على شكل عدسة سمكها ما بين 2 ـ 10 ميكرومتر (الميكرومتر واحد في المليون من المتر) وقطرها 0,003 مليمتر (ثلاثة من ألف من المليمتر). ويوجد في كل خلية أربعين تقريباً. ورغم أن هذه الوحدات صغيرة لهذه جدا إلا أنها فُصلت بغشائين من الوسط الذي توجد فيه .

يعتبر سمك هذه الأغشية رقيق لدرجة لا يدركها العقل :60 angstrm أي 0.000006 [68] (واحد من مائة ألف مليمتر تقريباً). وتوجد داخل الكلوربلاست تكوينات مسطّحة تشبه شكل الشوال ويطلق عليها تيلاكويد .tilakoid وهذه التكوينات تقي اليخضورات التي هي وحدات التمثيل الضوئي الكيماوية وتحتمي بأغشية أكثر رقة. وهذه التيلاكويد عبارة عن أقراص على شكل النقود المعدنية تكدست وتراصت بعضها فوق بعض ويطلق عليها كرانا بحجم 0.0003 ملليمتر . وتوجد داخل الكلوروبلاست الواحد 40 – 60 من هذه الكرانا. وجميع هذه التكوينات تتكون باجتماع البروتين والزيوت لهدف معين. وهذه أيضا توجد بنسب محددة. فعلى سبيل المثال غشاء التيلوكويد قد يتكون من 50٪ بروتين و 38٪ زيت و 12٪ صبغة.(69)

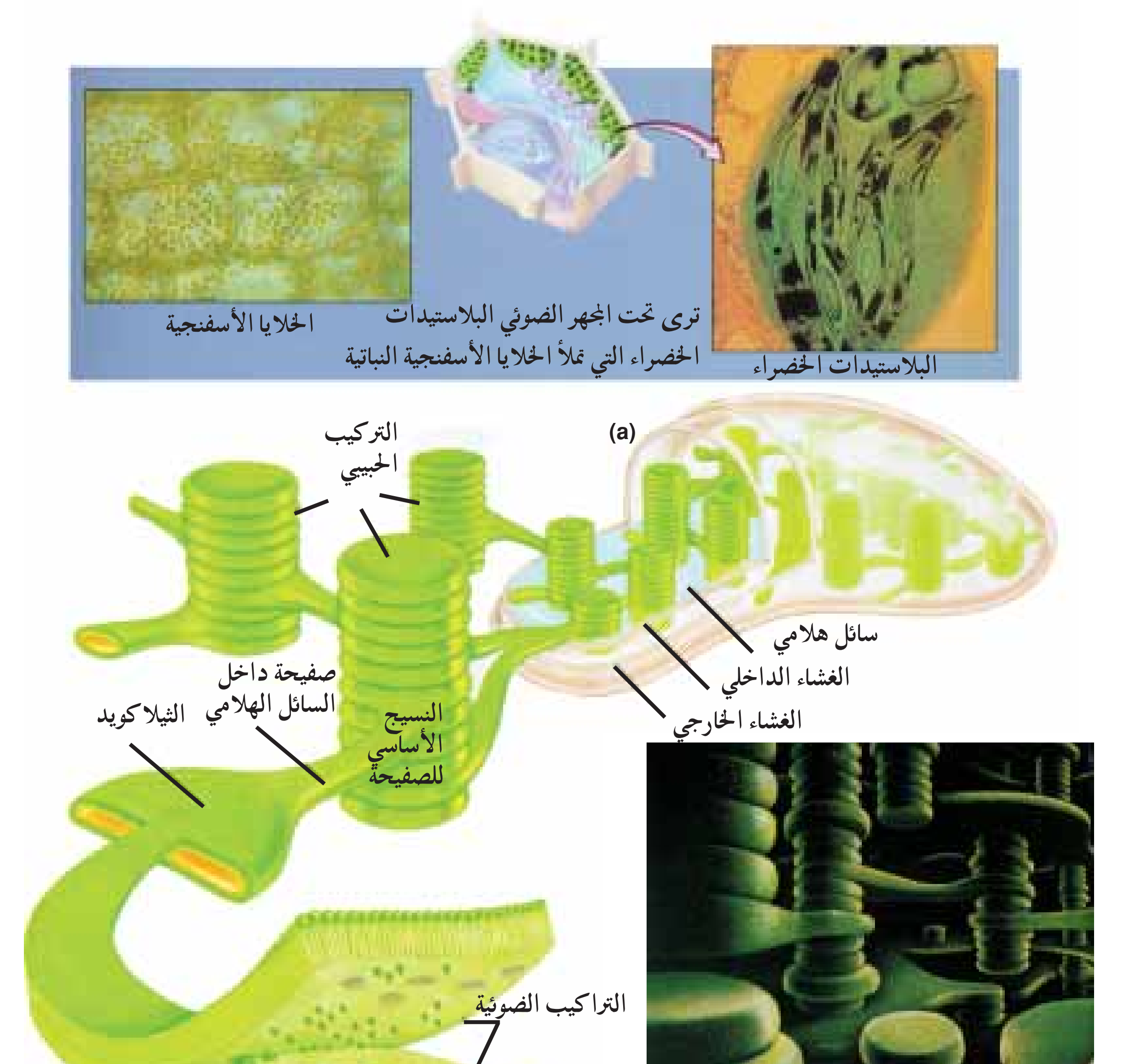
ـ **التيلوكويد** : هو التركيب الثاني الموجود داخل الكلوروبلاست وهو عبارة عن أكياس يطلق عليها اسم التيلاكويد، وهذه الأكياس عبارة عن أغشية تشبه الشوال وتختزن بداخلها جزيئات اليخضور. ويوجد داخل هذه الأكياس اليخضور الذي هو الصبغة الخضراء والذي يقوم بامتصاص ضوء الشمس.

ـ **كرانا**: (Grana) ويتكون من اجتماع التيلوكويد.

ـ **اليخضور**: أي الصبغة الخضراء التي توجد داخل الكلوروبلاست وتمتص ضوء الشمس. ولولا وجود اليخضور لما توفر الأوكسجين ولا الغذاء ولا اللون للطبيعة.

ـ:Stroma lamelle هو غشاء على شكل أنبوبة يقوم بربط الكرانا داخل الكلوروبلاست

ـ:Stroma هو سائل جديلاتيني يوجد داخل الكلوروبلاست.



(c)

يرى تحت المجهر الضوئي الكلوربلاست Kloroplasts التي تمتلىء بها خلايا النبات الميزوفيلية ويوجد في خلايا النبات الـ Kloroplasts التي تعني الخزانة الخضراء التي يتحقق فيها التمثيل الضوئي. الـ Kloroplasts (فالكلوروبلاست) تمتص ضوء الشمس الذي يتم استخدامه في التمثيل الضوئي وتشبه تكويناتها بالونات تتشابك مع بعضها (في أعلى اليمين) وترى في الصور أجزاء تتوحد في التمثيل الضوئي.

التمثيل الضوئي والضوء

يعتبر الغلاف الجوي سواء بوظائفه أو بتركيبه الكيماوي غلاف فذ وضروري للحياة. وتقوم الشمس بنشر الضوء بطول موجات متباينة جداً. ولكن الضوء اللازم للحياة لا يوجد ضمن حدود صغيرة وأطوال معينة من هذه الموجات العديدة الأطوال.

وترى معجزة مهمة في هذه النقطة وهي أن الغلاف الجوي يمتلك تكويناً غريباً حيث أنه عندما يسمح بمرور ضوء الإشعاعات الضرورية للحياة يمتص، أو يدفع للوراء الأشعة الضارة للحياة مثل أشعة X و gama وجميع الإشعاعات المضرة للحياة. أما طبقة الغلاف الجوي المسئولة عن هذه التصفية المهمة للغاية للحياة، فهي طبقة الأوزون الذي صيغته الكيماوية O_3. وتمرير طبقة الأوزون للضوء المرئي اللازم للحياة الذي تتراوح أطوال موجاته بين 4500 ـ 7500A فقط من بين أنواع الأشعة الأخرى ذات الأطوال الموجية المختلفة والتي يصل عددها في الكون إلى (10^{25}) موجة وهو دليل على أنه معجزة قد صممت خاصة لنا (70).

ولولا أن الغلاف الجوي يقوم بتمرير الضوء الخاص ضمن هذا الحيز من الموجات، أو

الاشعاعات قصيرة الموجة (ذات الطاقة العالية)
الطول الموجي أصغر من 1 نانومتر
أشعة جاما
الأشعة السينية
100 nm
الأشعة فوق البنفسجية UV
الطيف المرئي
فوق الحمراء
1> متر
الأشعة الراديوية
آلاف الأمتار
400
البنفسجي
450
الأزرق
500
الأخضر
550
الأصفر
600
650
البرتقالي
700
الأحمر
أكبر من متر واحد
الاشعاعات طويلة الموجة (ذات الطاقة الضعيفة

ـ يسمح الغلاف الجوي بمرور الضوء اللازم للحياة فقط بينما يمتص كل الإشعاعات الأخرى المضرة للأحياء أو يعكسها للوراء. أما طبقة الغلاف الجوي التي تعتبر المسئولة عن هذه التصفية فهي طبقة الأوزون.

كان يقوم فقط بتمرير جميع الإشعاعات من الأطوال المختلفة للموجات لكانت الحياة على الأ رض غير ممكنة على الإطلاق وهذا واحد فقط من مئات الآلاف من الشروط الواجب توفرها لبقاء الحياة. كما إن حدوث جميع هذه الشروط كاملة دون أي نقصان دليل حتمي على استحالة حدوث الحياة مصادفة .

أطوال الموجات المختلفة للضوء تعني ألواناً متباينة

إن جميع الألوان التي نراها لها طول موجة وذبذبات محددة. وعلى سبيل المثال طول موجة اللون الأحمر أطول من طول موجة اللون البنفسجي. وأما سبب استطاعتنا رؤية الألوان فينبع من خلق عيوننا في شكل يمكن معه إدراك أطوال هذه الموجات الحساسة ومن خلق عقولنا أيضا في شكل يمكن معه فهمها وتفسيرها. وطول موجة الضوء يتم تعريفه بوحدة طول يطلق عليها اسم Nanometer وهذه الوحدة تساوي واحد في المليار من المتر.

وعلى سبيل المثال فإن طول موجة اللون الأحمر هو 770 نانوميتر وأما طول موجة اللون البنفسجي القاتم فهو ثلاثمائة وتسعون 390 [71]. وهي وحدة عددية صغيرة جداً لدرجة أنه يستحيل حتماً على الإنسان تصورها. وهذه الأضواء لها أيضا ذبذبات وهذه الذبذبات تقاس بالهرتز hertz أو بعدد ترددها في الثانية الواحدة. أما التردد الواحد فهو مسافة الموجة الموجودة بين نقطتيها العليا والسفلى. وسرعة الضوء تساوي 300,000 كم/ الثانية.

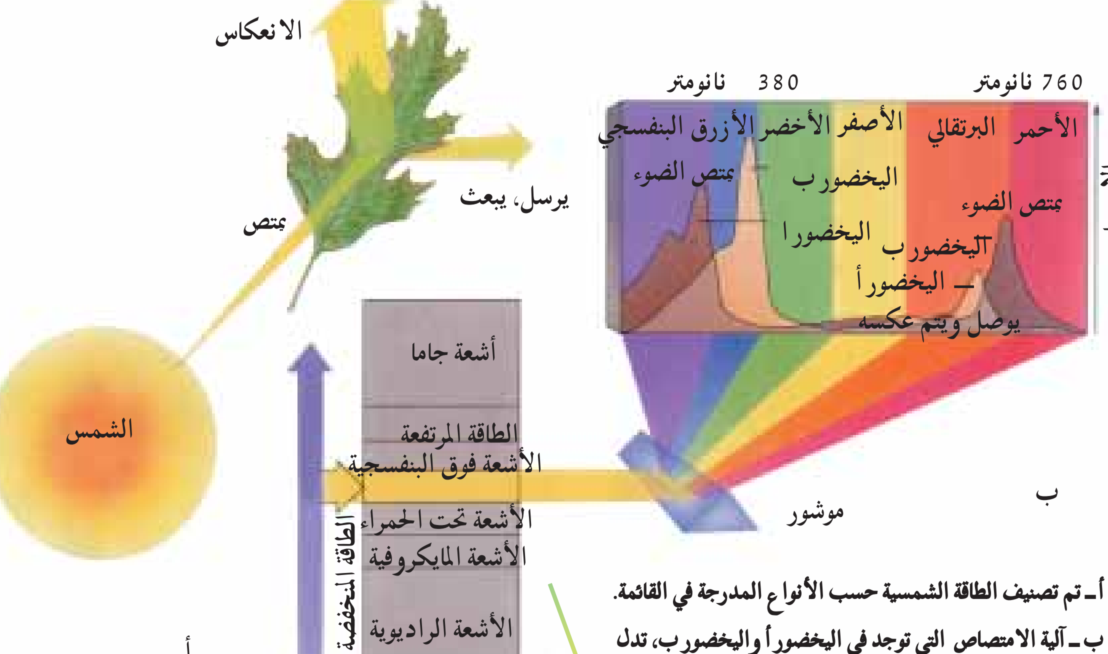
أما إذا كان طول الموجة أصغر فتضطر الفوتونات أن تقطع مسافة أكثر في المدة نفسها. كما أنه يفهم من الخصائص المذكورة حتى الآن أن الضوء الذي يستخدمه النبات له أيضا تكوين خاص جداً. وهذا الضوء يصفي في الغلاف الجوي بتمريره من غربال حساس ضمن مجال صغير لدرجة أننا لا نستطيع إدراكه وكذلك له أكبر سرعة معروفة. وبالإضافة إلى ذلك فللضوء أيضا الخاصية التي تتسبب في التفاعلات الكيماوية باصطدامه بالذرات المكونة للمواد لأنه يتحرك سواء على شكل موجة أو على شكل حبيبات يطلق عليها اسم الفوتون.

عندما يصل الضوء ذو التكوين المعقد إلى هذه الدرجة بعد قطعه مسافات شاسعة يدرك من جانب نظام استشعاري خاص. وهذا النظام الاستشعاري له تكوين حساس لدرجة أنه خلق في

شكل يمكنه من السيطرة على الضوء الموجود في هذا الحيز الصغير من الترددات الموجية ومن تشغيل النظم المسئولة عن تحليل هذا الضوء. وإذا اختلفت السرعة والقيم والذبذبات التي يمتلكها الضوء لاستحال على صبغ النبات الذي يعد مركز الاستشعار عند النبات رؤية الضوء، ولا نتهت العملية قبل بدايتها(72) .

إن التلاؤم الموجود بين الصبغ والضوء من أمثلة الخلق الخاصة التي نصادفها كثيراً. فعلى سبيل المثال هناك أمثلة عديدة خلقت متوائمة، مثل الأذن وطول الموجة الصوتية، والعين والضوء، والأغذية والجهاز الهضمي. إن الضوء لا يضبط طول الموجة لنفسه، ولا الصبغ الأخضر عند النبات يمتلك حظ اختيار طول موجة الضوء الذي يستطيع أن يدركه. ولا شك أن كليهما خلقا خصيصاً لهذا النظام.

المعجزة التي تُؤمن معيشتنا في عالم ملون

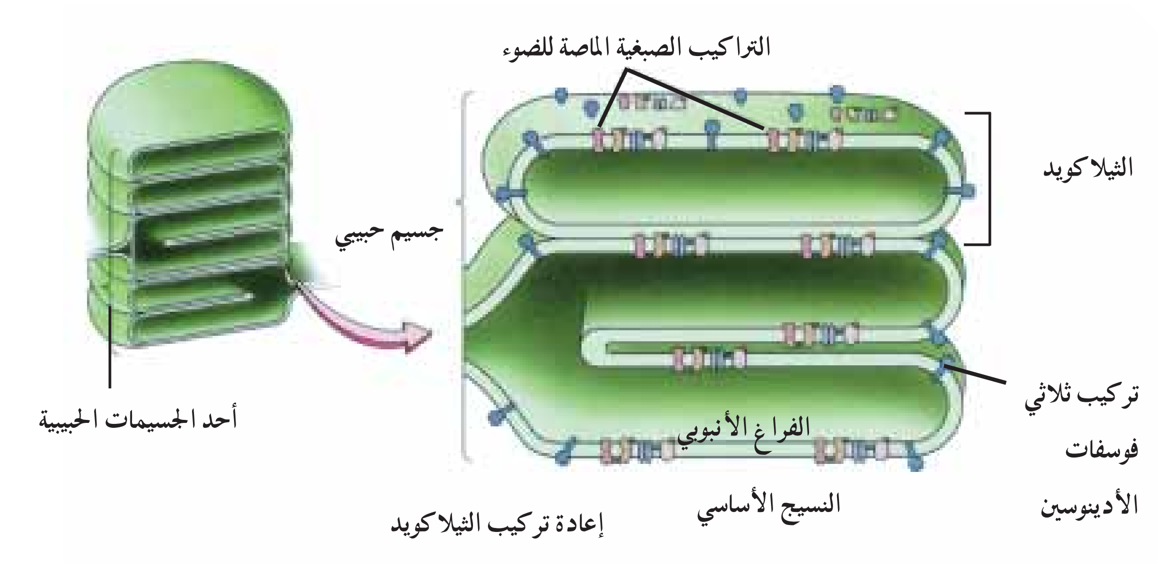


أ ـ تم تصنيف الطاقة الشمسية حسب الأنواع المدرجة في القائمة.
ب ـ آلية الامتصاص التي توجد في اليخضور أ واليخضور ب، تدل على أن هذين الصبغين يمتصان الألوان الأزرق والبنفسجي والأحمر والبرتقالي بشكل افضل.
ج ـ وتَظهر الأوراق لنا خضراء لأن اللون الأخضر يُنقَل عن طريق اليخضور أو يعكس عنه.

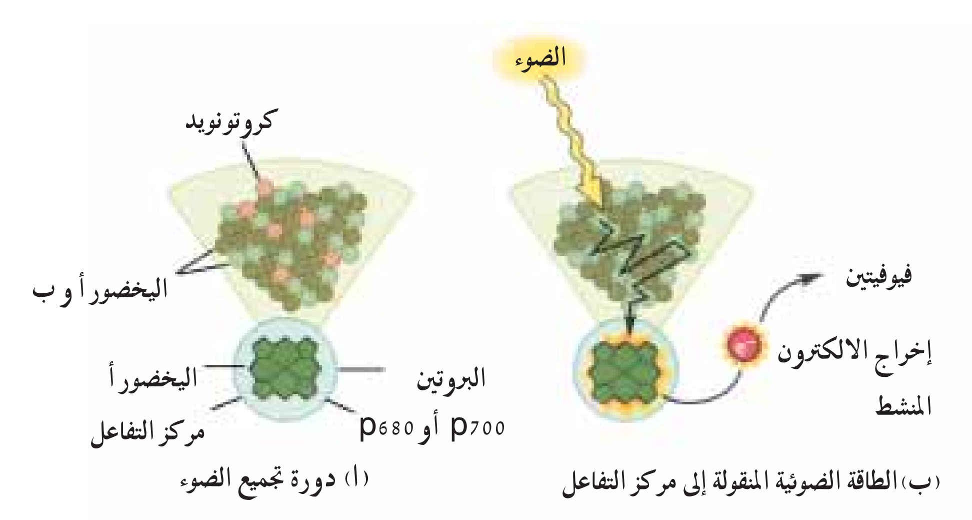
يطلق على جميع المواد التي تمتص الضوء اسم الصبغ. وألوان الأصباغ تنبع من طول موجة الضوء الذي تم انعكاسه، وبعبارة أخرى من الضوء الذي لم يمتص من جانب المادة العاكسة. يعتبر اليخضور الذي يوجد في جميع الخلايا القائمة بالتمثيل الضوئي، نوعا من الأصباغ يمتص جميع أطوال الموجات الضوئية المرئية ما عدا الموجات الخضراء. كما إن الضوء الذي تم انعكاسه يتسبب في أن يكون لون الأوراق أخضراً. ويمتص الصبغ الأسود جميع أطوال الموجات الضوئية التي يصطدم بها. أما الصبغ الأبيض فيعكس تقريباً جميع أطوال الموجات الضوئية التي تصطدم به.

وعلى سبيل المثال فصبغ اليخضور في النباتات يساعد على تكوين اللون الأخضر وفي الوقت نفسه يتم التمثيل الضوئي فيه. والصبغ هو تكوين تحققه الجزيئات التي تكونها ذرات مثل الكربون والهيدروجين والماغنيسيوم والنيتروجين. وعملية التمثيل الضوئي التى يقوم بها اليخضور الذي هو صبغ من هذا النوع لها دور مهم لاستمرار الحياة بلا توقف.

عندما نفكر في أحجام مصبغات اليخضور سوف يفهم بشكل أحسن مدى اعتماد الأمر



عندما تُبحث الأجزاء التي تكون الكلوروبلاست يرى أن هناك نظاماً مفصلاً قد تم تأسيسه وفق حسابات دقيقة. إن الله عز وجل هو الذي وضع هذه التصميمات المفصلة في مساحات صغيرة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.



(أ) دورة تجميع الضوء

(ب) الطاقة الضوئية المنقولة إلى مركز التفاعل

نموذج لوحدة جمع الضوء الموجودة في الكلوروبلاست.
أ ـ تحتوي كل وحدة من وحدات جمع الضوء على العديد من جزيئات اليخضور أ واليخضور ب وجزئيات .Karotenoid
ب ـ تنقل الطاقة الضوئية التي تم امتصاصها من جانب الوحدة الجزيئية إلى مركز التفاعل. وهنا يتم امتصاصها من جانب اليخضور أ.

الجزئية المستلمة

e-

مركز التفاعل

المستقبلة الجزئية

جزيئة صبغية

الطاقة الضوئية

على أبعاد دقيقة وحساسة. وتقريباً من 250 ـ 400 من جزيئات اليخضور تكوّن مجموعات تقوم بتحقيق العمليات الحيوية جدا عن طريق التنسيق في شكل تراكيب يطلق عليها النظام الضوئي. فجميع جزيئات اليخضور الموجودة داخل (النظام الضوئي Photo System) لها خاصية الامتصاص الضوئي، ولكن جزيئة واحدة فقط من جزيئات اليخضور الموجودة في النظام الضوئي تستخدم في الواقع الطاقة الكيماوية التي تم الحصول عليها من الضوء. والجزيئة التي تستخدم الطاقة تحدد مركز تفاعل النظام محتلاً وسط هذا النظام الضوئي. أما جزيئات اليخضور الأخرى فتسمى بالأصباغ الاستشعارية أو الهوائيات. وجزيئات اليخضور هذه تقوم بجمع الضوء إلى

ين ممتصان الألوان الأزرق والبنفسجي والأحمر والبرتقالي بشكل افضل.



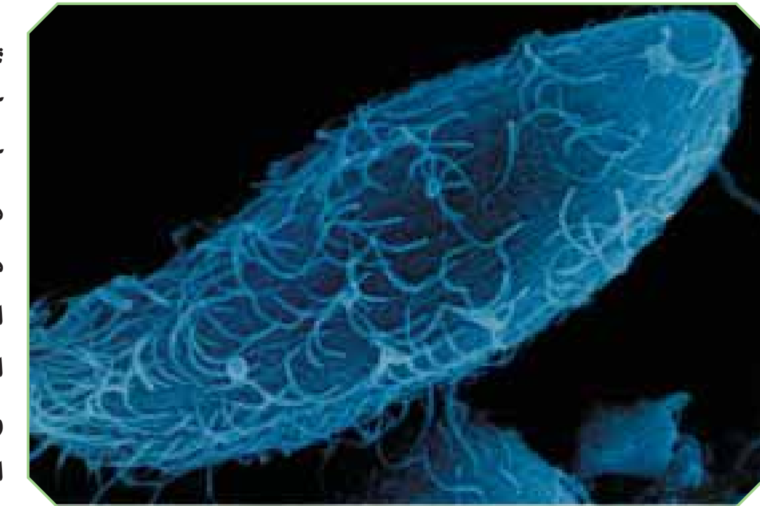
عندما ندخل إلى حديقة نواجه بالأزهار التي لها ألوان مشرقة ونقوش تؤثر في الإنسان. وعلى سبيل المثال عندما نواجه وردة حمراء يعجبنا لون الوردة وننظر إليها في إعجاب دون أن نعلم ما هو أصل لون الوردة . وفي الحقيقة لون الوردة الأحمر القاني ينبع عن عكس الأصباغ الموجودة داخل النبات للأشعة التي توجد على طول هذه الموجة. كما إن الأصباغ التي توجد في أوراق الوردة تعكس كل الضوء باستثناء طول الموجة التي تمثل اللون الأحمر ونحن نرى طول هذه الموجة المنعكس كلون أحمر.

مركز التفاعل بتكوين شبكة كمثل الهوائيات حول مركز التفاعل الذي يسمى باليخضور (أ) وعندما يستقبل مركز التفاعل الطاقة من إحدى الجزيئات الهوائية التي يزيد عددها على 250 جزيئة يتحول أحد الإلكترونات إلى جزيئة مستقلة صاعداً إلى مستوى أعلى من الطاقة.

أي أن الإلكترون الذي يتبع اليخضور (أ) ، ينتقل إلى جزيئات اليخضور الأخرى التي اصطفت حولها. وبذلك يكون التمثيل الضوئي قد بدأ بسبب تفاعل متسلسل وسريان تيار من الإلكترون (73). لذلك فإن الأعضاء التي يطلق عليها اسم "الأصباغ" تلعب دوراً حيوياً داخل عملية التمثيل الضوئي. وهذه الجزيئات ذات التكوين الخاص جداً تكوّن في الوقت عالم النباتات الأخضر الموجود من حولنا.

الأصباغ وسيناريوهات التطوريين اللاعقلانية

إن الضوء المرئي والألوان التي تحدثها الأصباغ وعيوننا التي تدرك هذه الألوان ذات الملايين المختلفة من درجاتها قد خلقها الله بالعلم والإبداع غير المحدودين. واللون والضوء يتواءمان مع بعضهما البعض بشكل خارق في هذا النظام، ويفقد كل منهما معناه إذا لم يوجد الآخر. والمواد التي تم استخدامها في خلق الصبغ في النباتات هي التي استخدمت في خلق شبكية العين. ولكن هذه المواد التي تحدث عملية التمثيل الضوئي في النبات كلُفت كذلك بإيصال الرسائل المتعلقة بالرؤية في عين الإنسان إلى الدماغ. واستطاعة هذه المادة التي تكونت باجتماع عدد من الذرات، امتلاك الخصائص والوظائف المختلفة حسب المكان الذي توجد فيه لأمر خارق للعادة. فالعين التي توصل الرسائل إلى الدماغ بسرعة 500 كم / الساعة وترتبط بالدماغ بـ 600 ألف عصب تستقبل 1,5 مليون رسالة وتنظمها وترسلها إلى الدماغ في اللحظة ذاتها(74). والوظيفة التي تقوم بها الأصباغ في النبات لها أيضا تكوين معقد جداً، كالنظام المعقد الموجود في عين الإنسان. وعندما يقوم التطوريون بشرح النظم المتعلقة بالأصباغ لا يتكلمون أبداً عن تكوين النظم المعقدة وضرورة خلق كل أجزائه في اللحظة نفسها. وحسب الرواية التقليدية للتطور فقد شعرت النباتات بالحاجة إلى استخدام الطاقة الشمسية ولذلك أنتجت الأصباغ بشكل كامل. ولكن يجب ألا يغيب عن البال هنا، أن هذه النباتات ليست عالمة



تمثل الصورة إلى الجانب كائن حي أحادي الخلية كما تحت المجهر. ويدعي دعاة نظرية التطور بأن هذا الكائن الحي كان الأصل الذي تتطور منه النباتات والحيوانات والإنسان أي جميع الكائنات الحية.

بتركيب كتركيب الأصباغ من قبل ولا تعلم أيضا بنظام يقوم بوظيفة هذه الأصباغ. وعندما يُفهم هنا صراحة ما يدعيه التطوريون يظهر أمامنا بصورة أكثر وضوحاً هزيمة منطق التطوريين. فحسب رأيهم فإن الكائن الحي وحيد الخلية الذي كان يبحث عن مصدر للطاقة للبقاء على قيد الحياة ولا يمتلك وعياً وعقلاً، اكتشف فجأة أن الشمس مصدر الطاقة الاقتصادي الدائم. وبعد ذلك فكر كيف يُمكنه جعل هذه الطاقة قابلة للاستخدام، فخطط نظام الهوائيات الذي يستطيع معه تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيماوية بعد أن حل معضلات القضايا التي لا يستطيع حلها حتى علماء يومنا هذا. وبعد أن حل مشكلة أطوال الموجات الشمسية المناسبة والمعادلات الكيماوية التي سوف تمكن من حركة الإلكترون بدأ في عملية الإنتاج، فأنتج الأصباغ من تجميع الكيماويات المعينة بمُعَدَّلات دقيقة. وهذه هي رواية التطوريين التي لا يقبلها العقل. وبالإضافة إلى كون هذه الرواية خارجة عن نطاق العقل فإنها تدخل في مأزق من جوانب كثيرة. فقبل كل شئ فقد ظهر بشكل قطعي في أبحاث أجريت في الفترة الأخيرة أن النباتات لم تتطور من أصل مشترك.

ولهذا معنى آخر أيضا حسب إدعاءات التطوريين الكاذبة وهو: أن كل نوع من أنواع النبات قد طوّر نظام التمثيل الضوئي عنده منفصلاً عن أنواع النباتات الأخرى. وهذه الرواية تفوق دنيا الخيال بكثير، لأنه يستحيل حصول نبات واحد مصادفة على نظام معقد مثل نظام

التمثيل الضوئي الذي لا يمكن تقليده حتى بأحدث التكنولوجيا المتقدمة في مستوى العلم في يومنا الحاضر. ورغم أن هذه الاستحالة ظاهرة بين أيدينا بوضوح فإن التطوريين يفكرون بطريقة منافية للعقل والمنطق لدرجة أنهم يدعون أن هذا المستحيل قد تكرّر مراراً. غير أنه، وكما سنرى في الأقسام التالية أن الهوائيات التي تكوّنها الأصباغ التي هي جزء مهم للتمثيل الضوئي وفي تصميم النظم العاملة التابعة لها، تدل على تكوين خارق لا يمكن تفسيره بالمصادفة.

العوامل المؤثرة في التمثيل الضوئي

كما سوف نرى في الأقسام التالية كذلك فإن للتمثيل الضوئي مسار معقد وحساس جداً. وجميع أجزاء النبات التي تقوم بالتمثيل الضوئي لها تكوينات خاصة بهذا العمل. ولكن العناصر التي يجب توفرها لتحقيق التمثيل الضوئي ليست مقتصرة على تكوين النبات. ولا شك أن الضوء هو أيضا من أهم العناصر التي يحتاج إليها إلى جانب تكوين النبات. وكما رأينا فيما سبق أن طول موجة الضوء القادم إلى الدنيا والهوائيات التي في النباتات ونظام الأصباغ قد خلقت في تلاؤم وتناغم فريدين مع بعضهما البعض. ولكن هناك موازنات أخرى تؤثر في التمثيل الضوئي إلى جانب طول الموجة الضوئية وهي:

1ـ شدة الضوء ومدة سقوطه:

إن التمثيل الضوئي يتغير تبعاً لشدة الضوء ومدة سقوطه. وفضلاً عن ذلك فإن سقوط الضوء بصورة مباشرة أو غير مباشرة مهم أيضا في عملية التمثيل الضوئي. فهناك اختلافات مهمة بين الضوء المباشر والضوء الآتي بعد مروره من خلال (أي الضوء المبعثر) السحاب أو الضباب أو بعد اصطدامه مع المواد الأخرى. ويشكل الشعاع الذي يأتي مباشرة 35٪ من الضوء الإجمالي، أما الضوء المبعثر فيكوّن من 50ـ60٪ من الضوء الإجمالي وبه يتم سداد نقص الضوء الذي تحتاج إليه النباتات، لأن الضوء المبعثر يكون أعلى جودة من الناحية الفسيولوجية (أي من ناحية أداء الأعضاء لوظائفها). وكذلك تنقسم النباتات بحسب ما تحتاج إليه من هذين النوعين للضوء إلى قسمين: الأول نباتات الشمس، والثاني نباتات الظل. ونباتات الظل خلقت



إلى جانب النباتات الزهرية التي تستطيع الاستفادة مباشرة من أشعة الشمس في عملية التركيب الضوئي، هناك نباتات أخرى تعيش في الظل ولكنها تستطيع إجراء عملية التركيب الضوئي حتى بوجود ضوء خافت. وشجرتا الزيزفون (إلى الأعلى) والدردار (إلى الوسط) من هذه النباتات



يتميز نبات الأقحوان بتفتح أزهاره خلال ساعات النهار القصيرة في بداية الخريف. وينمو نموا سريعا جدا خلال فترة قصيرة

على شكل يمكنها معه القيام بالتمثيل الضوئي إلى أقصى حد بالضوء غير المباشر الواقع على النبات من المساحات الظلية مثل الغابات أو في الطقوس الباردة والمغيّمة، في حين نجد أن نباتات الشمس قد خلقت في شكل يمكنها معه الحصول على أقصى فائدة باستقبال ضوء الشمس مباشرة. أما أشجار الزان والزيزفون والأرز والعرعر والشجرة السوداء فقد خلقت في شكل يمكنها معه العيش في كلا المناخين.

2 ـ مقدار الضوء أو كثافته:

كلما اتجهنا نحو الشمال أو الجنوب من خط الاستواء في مواسم معينة من السنة تتزايد فترات الإضاءة وبالتالي مدة التمثيل الضوئي. ومدة الإضاءة هذه تتسبب في حدوث تغيرات كبيرة في النباتات. فعند تزايد التمثيل الضوئي تتغير مسارات التطورات مثل النمو والازدهار والتوريق في النباتات.

وفي هذه الحالة يتحقق نمو سريع في وقت قصير. وبهذه الخاصية الضوئية تنقسم الأزهار إلى

قسمين: نباتات النهار الطويل، ونباتات النهار القصير. وعلى سبيل المثال نباتات Kasimpat التي هي من نباتات النهار القصير؛ تزدهر في الأيام التي يكون النهار فيها قصيراً في بداية الخريف، أما في الأيام الطويلة فينمو بلا تزهير. ولكن مهما تزايدت شدة الضوء يستمر التمثيل الضوئي في فاعليته داخل الحدود المقررة له فقط (75).

3- الحـرارة:

تحتاج النباتات إلى الحرارة لكي تقوم بعملية التمثيل الضوئي ومواصلة حياتها. والنباتات التي تفتح براعمها وتزدهر في حرارة معينة وتورق عندما تنخفض الحرارة إلى درجة معينة تقوم بإنهاء أنشطتها الحياتية، فعلى سبيل المثال عندما تكون الحرارة فوق عشر درجات تدخل أشجار الغابات عادة في مرحلة النمو. أما في الزراعة فهذا الحد يحتاج لخمس درجات. وكلما تزيد الحرارة تزيد معها العمليات الكيماوية إلى ضعفين أو ثلاثة أضعاف. ولكن عندما ترتفع الحرارة إلى درجة 38 - 45 يبطأ نمو النبات بحسب نوعه حتى يتوقف نموه تماما(76). وعندما يُنظر إلى مراحل التمثيل الضوئي والكائنات الحية التي تقوم بالتمثيل الضوئي والظروف الخاصة التي تحتاج إليها للقيام بهذه العملية بصفة عامة تُرى دلائل مهمة للخلق. إن هذا النظام الذي يكتسب معنى بتجمع المقاييس الحساسة والمنتظمة لهو نعمة خلقها الله الذي هو خالق كل شئ، وصاحب العلم غير المتناهي الذي سخر نعمه لأمر الإنسان.

4- الليـــل:

تعتبر الشروط التي يجب توفرها لحدوث التمثيل الضوئي كثيرة جداً، وعندما لا يوجد شرط واحد منها لا يحدث التمثيل الضوئي، ويعتبر الليل واحدا من هذه الشروط. إن أنشطة الحياة والنمو للنباتات تتعلق عن قرب بفروق الحرارة الموجودة بين الليل والنهار. فبينما تحتاج بعض النباتات إلى مزيد من الحرارة في النهار فهي تحتاج لحرارة منخفضة في الليل، أما البعض الآخر فلا يريد هذا الفرق. وبشروق الشمس يتزايد العرق على الورقة وبالتالي يتزايد التمثيل الضوئي. أما بعد الظهيرة فيحدث العكس، أي يبطأ التمثيل الضوئي ويتزايد التنفس، لأن





يعني وجود أشعة الشمس بداية عملية النتح في أوراق النباتات وبالتالي بداية عملية التركيب الضوئي. ففي نبات الكاميلا مثلا تتبطأ عملية النتح بحلول الظلام وينتقل النبات إلى فترة الراحة.

العرق يزداد مع تزايد الحرارة. أما في الليل فمع تناقص الحرارة يبطأ العرق فيرتاح النبات.

إذا غاب الليل يوماً واحداً فقط لماتت معظم النباتات، ذلك لأن الليل يعني الاستراحة والتجديد للنباتات أيضا كما هو الحال للإنسان (77). فقد أخبر الله في القرآن الكريم أنه سخر الليل والنهار والقمر والشمس وجميع النباتات لخدمة الإنسان بقوله تعالى:

﴿وَسَخَّرَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالقَمَرَ وَالنُّجومُ مُسَخَّرَاتٌ بِأَمْرِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِقَومٍ يَعْقِلُونَ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الأَرْضِ مُخْتَلِفاً أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِقَومٍ يَذَّكَّرُونَ﴾

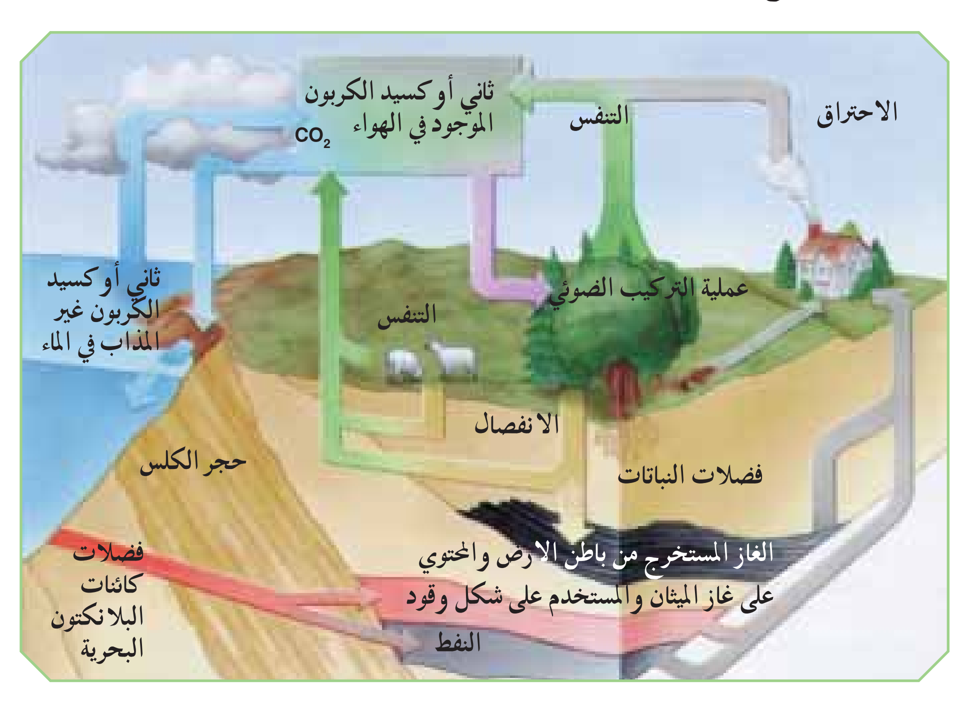
النحل: 12 ـ 13

وأشارت آيات أخرى إلى أن الله هو الذي خلق الليل وأن مخلوقاً آخر لا يستطيع فعل ذلك قط يقول الله جل وعلا:

﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللهُ عَلَيْكُم النَّهَارَ سَرْمَداً إِلَى يَومِ الْقِيَامَةِ مَنْ إِلَهٌ غَيْرُ اللهِ يَأْتِيكُمْ بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ أَفَلاَ تُبْصِرُونَ× وَمِنْ رَحْمَتِهِ جَعَلَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ القصص :73 ـ 72

5 ـ تحويل الكاربون:

يمكن تشبيه النباتات بمصانع للكربون ومنشآت للتكرير تقوم بتنظيف البيئة لأنها تنتج تركيبات الكائن العضوي باستهلاك ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي والمحيطات. وعن طريق التنفس تنتج النباتات القليل من ثاني أكسيد الكربون الموجود وتستخدمه على الفور للتمثيل الضوئي. كما إن الموازنة الموجودة بين استهلاك النباتات وذات الخلايا الوحيدة لثاني أكسيد الكربون، وبين إنتاج الناس والحيوانات لثاني أكسيد الكربون يتم تعادلها بإنتاج الكربونات في المحيطات. وفي هذا المسار يتم استهلاك مقدار ثاني أكسيد



هناك كائنات كثيرة في الأرض تفرز ثاني أكسيد الكاربون. ومثال ذلك الكائنات الحية التي تتنفس والكائنات الميتة وكذلك المتحجرات والأشجار المحروقة. وفي مقابل هذا الإفراز الكثيف لثاني أوكسيد الكاربون في الهواء فإن النباتات تمتص هذه الغازات وتفرز الأوكسيجين اللازم لحياة الكائنات الحية. ولولم تكن للنباتات هذه الخصائص والميزات لامتلأ الجو بغاز ثاني أوكسيد الكاربون ولنفد الأوكسيجين في وقت قصير. وهذا مجرد مثال على النظام المتقن الذي يميّز الطبيعة.

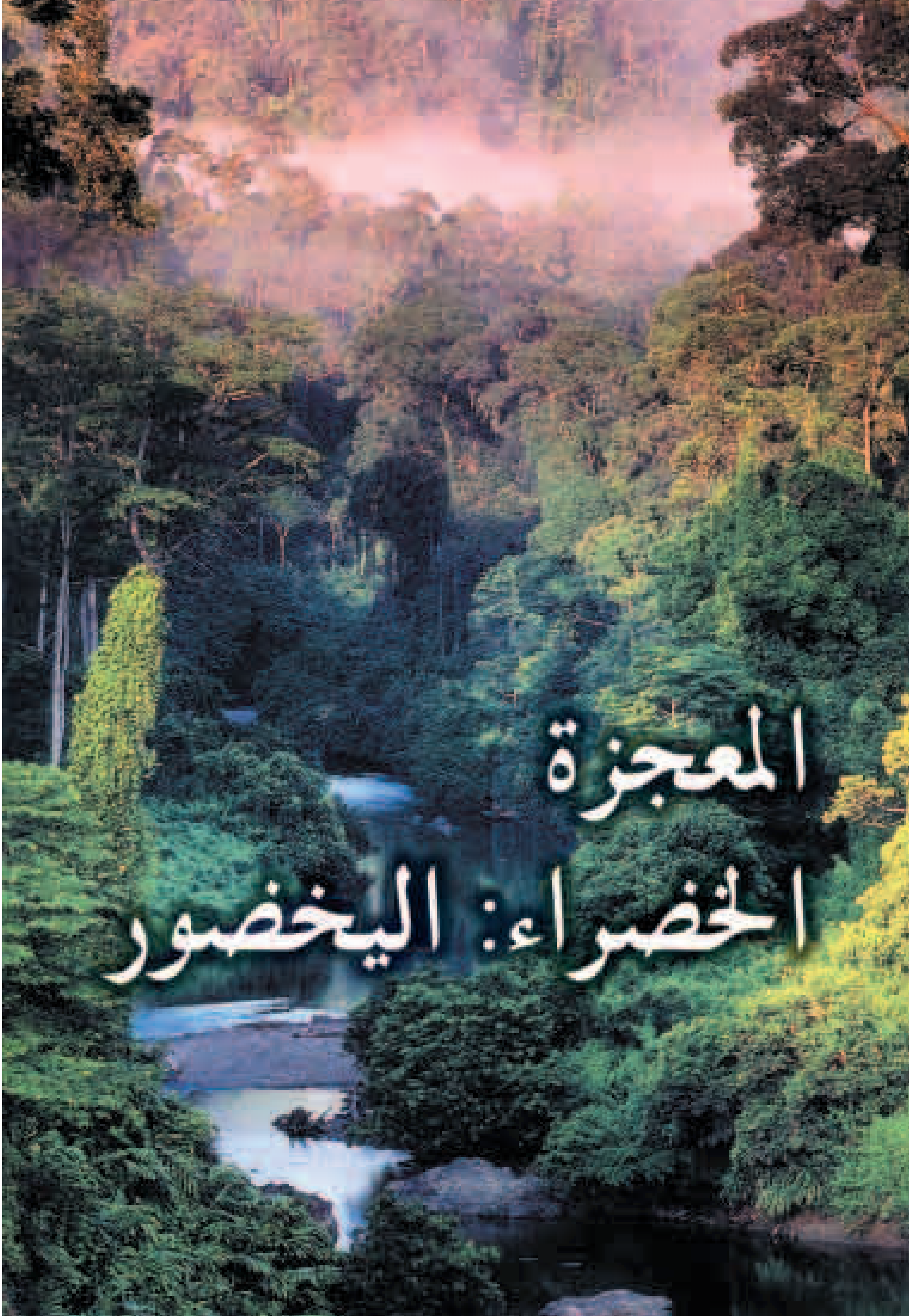
الكربون الزائد الموجود في الهواء والماء. فحياة الإنسان على الأرض تزيد من نسبة ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء بمقدار كبير. وهذه الزيادة تؤدي إلى ظاهرة السخونة الكروية مما تؤدي إلى تزايد درجة حرارة الهواء الذي يطلق عليه تأثير" المدفأة الزجاجية".

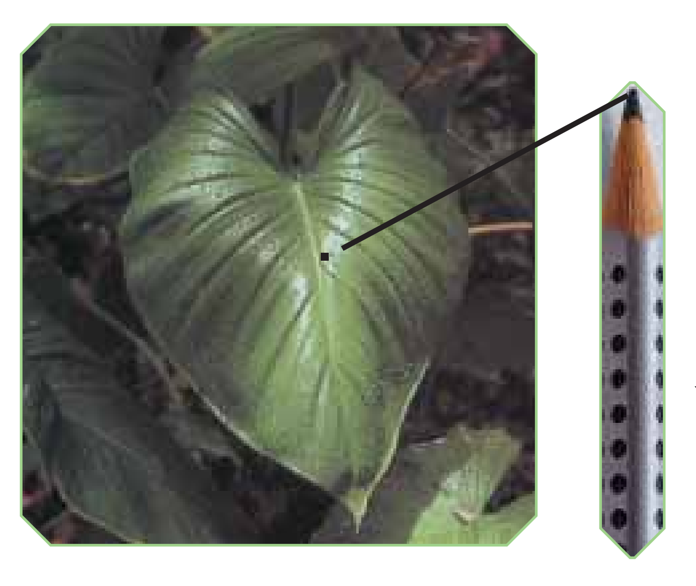
إن استخدام ثاني أكسيد الكربون والكيماويات المضرة الأخرى في الوقت نفسه يؤدي كذلك إلى هطول الأمطار الحمضية. والسلاح الأقوى ضد جميع هذه التأثيرات المضرة هو الأحياء التي تقوم بالتمثيل الضوئي. ولولا وجود مثل هذه الموازنة على الأرض لما كانت الأحياء تستطيع أن تواصل وجودها ولأصبحت منعدمة بعد وقت قصير من نقص الأوكسجين وزيادة ثاني أكسيد الكربون السام. ولكننا في الحقيقة لا نواجه مثل هذه المشكلة، لأن ربنا قدر كل شيءبحساب دقيق وقرره فلا يوجد في خلقه أي عيب أو نقصان.

يقول الله جل وعلا:

﴿ **الذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَداً وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيراً** ﴾ الفرقان: 2

إذا افترضنا أن هناك مساحة مقدارها مليمتر مربع واحد، فإنها بلاشك تشكل مكاناً صغيراً مثل طرف قلم الرصاص. والآن لنضع داخل هذه المساحة الصغيرة خمسمائة ألف جهاز متخصص. وليكن لكل جهاز من تلك الأجهزة تصميم ووظيفة خاصة جداً. وبالإضافة إلى ذلك سنحفظ هذه الخمسمائة ألف جهاز بنظام تعبئة خاصة. وربما يظن إنسان أن هذه الرواية مستحيلة عند القراءة الأولى، ولكن خلق الله فذ وخال من العيوب. وهذا المثال المذكور موجود في الحياة الواقعية. ففي كل مليمتر مربع في وسط الورقة الواحدة يوجد خمسمائة ألف يخضور (78). كما إن جزيئات اليخضور التي أدرجت في مساحة صغيرة جداً ولها تصميم معقد للغاية تقوم بوظيفة مهمة جداً لحياة الإنسان كما تحدثنا باختصار في القسم السابق. لنفترض لحظة أنكم طلب منكم تصميم جهاز خاص، ولتكن وظيفة الجهاز الذي سوف تقومون بتصميمه هي تفتيت جزئية الماء. وكما هو معلوم فإن الماء يتكون باجتماع ذرتين من ذرات الهيدروجين وذرة واحدة من الأوكسجين. والجهاز الذي سوف يتم تصميمه سيلزمه أيضا القيام بفصل جزيئات الهيدروجين عن ذرات الأوكسجين. وفصل ذرات الهيدروجين والأوكسجين الموجودة في الماء عن بعضهما يجب أن يتحقق بانفجار كبير جداً أو بتسخين جزيئات الماء إلى آلاف من الدرجات. وعندما نفكر أن الماء يغلي عند مائة درجة يمكن فهم مقدار الطاقة التي نحتاج إليها بصورة أحسن. ولكن أنتم مطالبون بتصميم جهاز لا تكون معه حاجة إلى انفجار ولا إلى حرارة

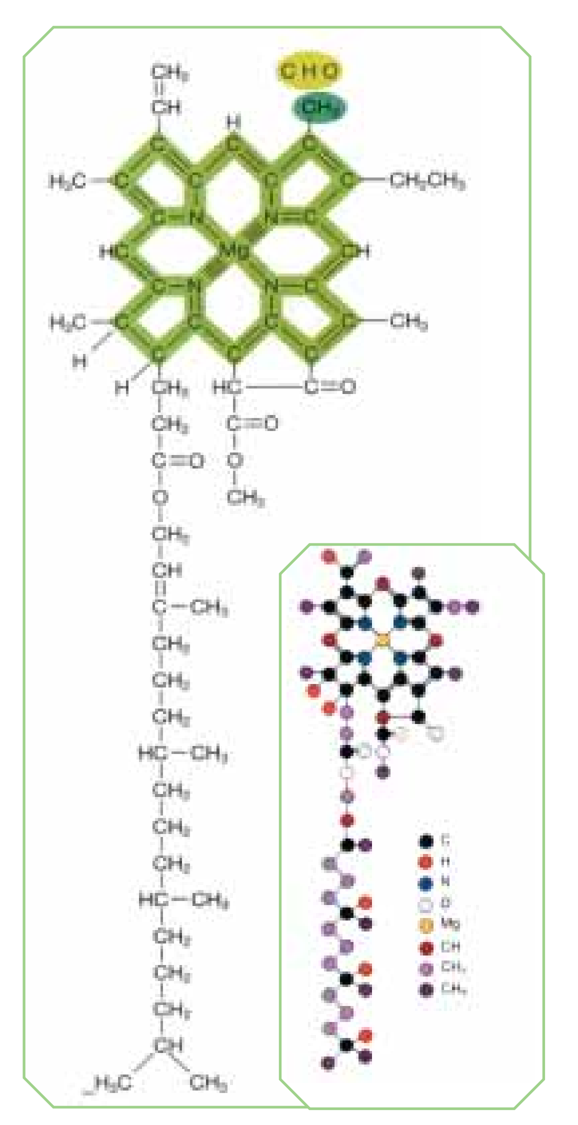

المعجزة
الخضراء: اليخضور



يشغل رأس قلم الرصاص حيزا مساحته ملليمترا مربعا. ويحتوي ملليمتر مربع واحد من سطح الورقة على 500 ألف جهاز خاص أو يخضور. وهذا العدد الهائل لهذه الأجهزة ضمن هذا الحيز الضئيل الصغر بلا شك دليل على بديع صنع الله تعالى الذي لا مثيل لابداعه

بالآف الدرجات. ونفترض أيضا أنه لا يسمح لكم باستخدام أي مصدر للطاقة سوى ضوء الشمس. ولكن هناك وظيفة أخرى صعبة يجب أن يقوم بها الجهاز الذي طلب منكم تصميمه، وهي جمع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء مع الهيدروجين الذي حصل عليه هذا الجهاز. ولو اخترعتم جهازاً يستطيع تحقيق هذه العملية سوف تكتبون اسمكم في تاريخ العلم بأحرف من ذهب. لأن عالم العلم رغم كل الجهود والامكانات التكنولوجية والتطورات العلمية الخارقة مايزال غير قادر على الوصول إلى اخترا ع جهاز يقوم بتحقيق العملية المشار إليها. والأدهى من ذلك أنه مايزال يحاول كشف وفهم كيفية قيام النباتات بهذه العملية. فالجزيئة المسماة بـ "اليخضور" هي الجهاز الوحيد الذي يستطيع أن يحقق هذه العملية المشار إليها على الأرض. وعندما يبحث تصميم اليخضور يُرى بصورة أحسن كيف أن الله قد خلق كل شئ بحساب دقيق وبقدرة غير محدودة. فقد تكونت جزيئة اليخضور من اجتماع 55 ذرة من الكربون و 72 من الهيدروجين و 5 من الأوكسجين و 4 من الأوزوت وذرة واحدة من الماغنسيوم بترتيب وتصميم خاص جداً (79). ولكي تستطيع هذه الجزيئات القيام بوظيفتها يجب أن تكون كل ذرة في مكانها المخصص لها. وهذه الذرات التي تكون اليخضور تعرف وظيفتها جيداً وتنهيها كإنسان واع تماماً وفي وقت قصير لا يستطيع استيعابه عقل الإنسان.

وتساوي هذه المدة واحداً من عشرة ملايين من الثانية (80). إن الإنسان لا يستطيع على الإطلاق إدراك مـدة قصيرة هـكذا. حتـى أنـه لا يشـعـر بالفرق الموجود بين واحد في ألف ثانية وواحد في ألفين ثـانـيـة، فكلتا المدتين قصيرتين ولا يستطيع الإنسـان أن يـدركـهـمـا أو يستوعبهما، أما المدة القـصيرة الـتـي هـي واحـد مـن عشرة ملايين من الثـانـيـة فـقـصيرة حتـى أنها تفوق قدرة الإنسان الخيالية.



إن اليخضور الذي يعتبر من أهم التراكيب التي لها دور رئيسي في عملية التركيب الضوئي يتكون من ذرات تم ترتيبها وفق الصيغة المبينة أعلاه.

الحوادث غير العادية التي تقع في اليخضور

كـمـا هـو معـلـوم فـإن الضـوء يـتـكـون من الـفـوتـونـات Fotons وهـو يصـطـدم بالماء داخل الأوراق الخضراء ويتم نقله إلى جهاز اليخضور. إن هذا النقل يحرك دقائق الذرة السفلية التي تـوجـد في الـيـخـضـور فـتعمل على تغيير مداراتها. وهـذه الـعـمـلـيـة ـ كما تحدثنا فيما سبق ـ تتم في مدة قصيرة جداً في مثل الواحدة من عشرة ملايين من الـثـانـيـة، وفي تلك الأثناء تفصل دقائق الذرة الـسـفـلـيـة الـهـيـدروجين الموجـود في جزيئة الماء عن الأوكسجين. وهذه العملية سريعة للغاية، لدرجة أن العلماء لا يزالون لايفهمون كيف أن دقائق الذرة السفلية تفصل الهيدروجين عن الأوكسجين. والهيدروجينات المنفصلة تُمسك

من جانب جزيئات البروتين التى هي على شكل اللولب الأكبر والذي يطلق عليه الإنزيم أو المحفز. وهذه الإنزيمات لها شكل صمم بصفة خاصة لالتقاط الهيدروجينات المنفصلة. وهذه الإنزيمات تجمع الهيدروجين مع ثاني أكسيد الكربون الذي تم استقباله في الداخل حيث أن كل جزيئين يمتزجان كيماوياً بواسطة الدوران السريع جداً. وهذه المرحلة أيضا من المراحل التي لم يكشف العلماء بعد كيفية تحققها. لأنهم لا يمتلكون بعد امكانات يمكن معها بحث هذا النظام منفصلاً. ويعلقون فقط على ما يمكن حدوثه أثناء العملية عن طريق تقييم الحال الناتج[81].

لنقف هنا لحظة ونفكر: هناك نظام خال من العيوب لا يستطيع الذين يمتلكون تكنولوجيا القرن الواحد والعشرين أن يكتشفوا كيفية عمله داخل جزيئة اليخضور الواحد. حتى في الجزء الواحد من هذا النظام تتحقق عمليات خارقة. وعلى سبيل المثال نرى أن الإنزيمات وكأنها تنتظر وتعرف كيفية فصل الضوء القادم والهيدروجين الذي في الماء. أما بعد فصل ذرة الهيدروجين فتعرفها في الحال وتمسكها دون أن تخلطها بذرات أخرى مثل ذرة الأوكسجين الناتجة. وعقب ذلك تعرف جيداً ما الذي سوف تقوم به ، فتأخذ الهيدروجين وتجمعه مع ثاني أكسيد الكربون. وبفضل هذه التصرفات التي تتضمن شعوراً عالياً والتي اختصرناها هنا وبسطناها إلى أقصى درجة تواصل الأحياء حياتها في الدنيا. والأكثر من ذلك، هو أن جميع هذه الأحداث تتحقق في مدة قصيرة في جزء من عشرة ملايين من الثانية. إن الإنسان رغم كل التكنولوجيا التي يمتلكها لا يستطيع أن ينجح في القيام بكل ما تقوم به جزيئة اليخضور أو الإنزيمات أو الذرات التي في داخلها في مناخ المعمل. فلا شك أن التصميم الذي يمتلكه اليخضور وما يقوم به لهو من الأدلة على أن الله خالق لا شبيه ولا نظير له.

المراحل الأولى

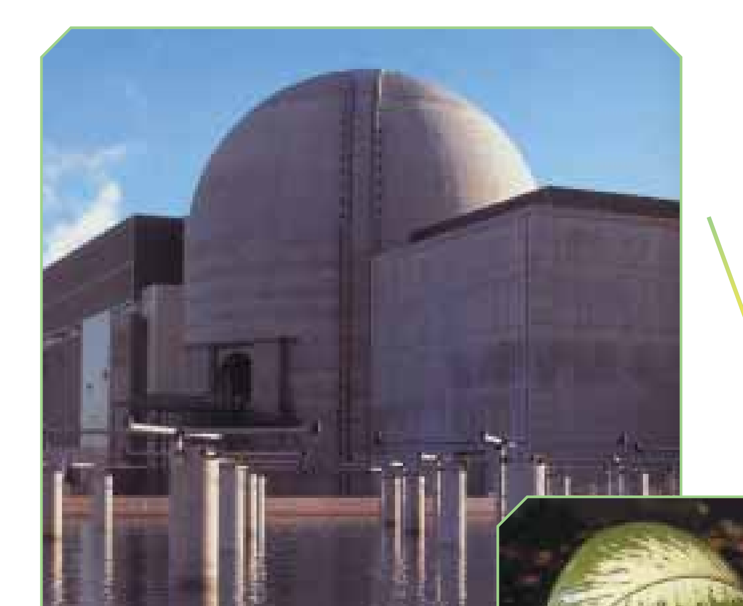
إذا تم البحث في مراحل تحقيق التمثيل الضوئي فسترى قدرة الله والعظمة التي في خلقه بصورة أكثر وضوحاً. فالوقت اللازم لتحقيق التمثيل الضوئي شيء لا يمكن تصديقه وهو

باختصار شديد؛ واحد من مليار من الثانية[82].

ولابد في هذه المدة أن يتحقق توزيع الطاقة التي اجتمعت في محولات الطاقة ومراكز التفاعل إلى الأماكن اللازمة. وتحقيق نقل الطاقة في هذه المدة القصيرة ينتج عن نقطة أخرى. وهي أن عملية معقدة مثل نقل الطاقة يجب أن يتم القيام بها في مدة أكثر قصراً. ولا يمكن حتى تخيل هذه المدة وهي واحد من الثلاثمائة مليار من الثانية الواحدة. كما أن مدة الزمن التي نتحدث عنها هي عبارة عن لحظة من الزمن نحصل عليها بتقسيم ثانية إلى ثلاثمائة مليار جزء تفوق حقيقة حدود استيعاب عقل الإنسان بكثير جداً.

الخطر تحت السيطرة

إن العمليات التي تحدث أثناء التمثيل الضوئي يمكن أن تؤدي إلى نتائج خطيرة للغاية لو لم يتم اتخاذ التدابير اللازمة. لأنه أثناء هذه العمليات تُفتت جزيئة ثم يتم جمع جزيئة من هذه الجزيئات مع جزيئة أخرى. أما عند القيام بذلك فيُستخدم أسلوب خطير جداً، وهو حركات دقائق الذرات السفلي، وحركات دقائق الذرات السفلى يمكن أن تؤدي إلى مواقف خطيرة ليست متوقعة. وإن لم يكن قد تمت السيطرة على كل العمليات فيمكن أن تؤدي إلى تدمير خلايا النبات. ولكن خُلقت لكل مرحلة تحدث في عملية التمثيل الضوئي تدابير منفصلة. ويمكننا أن نشبه هذه العملية بتصميم المفاعل النووية التي توجد في المحطات الذرية الحديثة. فالطاقة التي تنتج نتيجة تفتيت الذرات في المفاعل النووية تستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية. وبالإضافة إلى الطاقة التي تحدث نتيجة تفتيت الذرات تنتج أيضا عناصر مشعة فعالة خطيرة للغاية (مثل أشعة جاما). والمفاعل يتم تصميمه بشكل يمكن معه أن يجعل الدقائق الذرية المضرة عديمة الأثر، في حين يجعل الطاقة التي تحدث نتيجة تفتيت الذرات مفيدة، ولذلك فقد وضعت داخل المفاعل نظماً توقف تأثير الدقائق الضارة. وهناك نقطة مشتركة في آلية التمثيل الضوئي والمفاعلات النووية رغم أنهما يختلفان في النظم العملية وفي شكل الإنتاج. إن آليات التمثيل الضوئي أيضا لها نظم أمنية تزيل عناصر يمكن أن تنشأ أثناء الإنتاج، كالمفاعل النووية تماماً. وهنا يجب

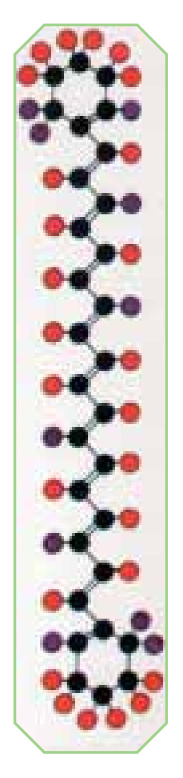


يعتبر الأمان شرطا بالغ الأهمية في المفاعلات النووية. حيث يحتوي على أنظمة خاصة مهمتها إزالة كافة الأضرار الناجمة من تشغيل المفاعل. وكذلك الأوراق النباتية تحتوي على أنظمة خاصة للأمان كتلك الموجودة في المفاعلات النووية.

الإشارة بصفة خاصة إلى أن آليات التمثيل الضوئي من جانب تمتلك تكنولوجيا أكثر تقدماً جداً من تكنولوجيا المفاعل النووية التي أنشأها الإنسان، ومن جانب آخر فإن تصميمها أكثر جودة من المفاعلات النووية. وفضلاً عن ذلك، فالنقطة الحقيقة التي تجعل الإنسان يفكر فيها هي أن المفاعل النووية منشآت ضخمة تم تأسيسها في مساحة تقدر بمئات الآلاف من الأمتار المربعة، أما التمثيل الضوئي فيتحقق داخل خلية صغيرة لا ترى بالعين المجردة. وجميع أنواع الخطر التي يمكن حدوثها أثناء عملية التمثيل الضوئي قد عمل لها حساباً. وعلى سبيل المثال حتى المسافات الموجودة بين النظم التحتية التي تقوم بنقل الإلكترون قد ضبطت حسب تخطيط خاص جداً.

وتعتبر هذه المسافة التي أشير إليها صغيرة لدرجة أن أكثر المجاهر تقدما لا يستطيع رؤيتها. بالإضافة إلى ذلك فإن تركيبات الأصباغ والبروتينات التي تعمل وكأنها إنسان آلي تدخل في الدورة أثناء عملية التمثيل الضوئي، وأي من هذه التركيبات سوف يدخل في أي مرحلة إلى الدورة مع منع أي خطر فيها لأنه قد نظم بتخطيط لا عيب فيه.

والتفاصيل الفنية العديدة التي سوف نبحثها بخصوص هذا الموضوع سوف تظهر لنا كمال هذا التصميم الموجود بصورة أفضل. ففي الأوقات التي يكون الضوء فيها كثيفاً يرتفع اليخضور إلى حالة كيماوية يطلق عليها الحالة الثلاثية (triplet) وهذا يمكن أن يُحدث أضراراً كبيرة داخل النبات، لأن مدار الإلكترونين اللذين في حلقة اليخضور الخارجية يكونان في هذه الحال في اتجاه واحد بدلاً من أن يكونا متضادين. وقيام هذا اليخضور الثلاثي بالتفاعل الفوري مع الأوكسجين يؤدي إلى تكوين الأوكسجين الآحادي الذي سوف يضر بالبروتينات. أما التي تمنع حدوث هذا الضرر فهي صبغة الكاروتين (Carotene) التي قد استقرت قريباً جداً من اليخضورات. وكذلك العديد من الكاروتين الذي هو نوع من أنواع الأصباغ تمنع باتحادها مع بعضها البعض تكوين الأوكسجين الأحادي وذلك عن طريق تهدئة حال اليخضور الثلاثي، بمعنى أنها تمنع اليخضور من أن يصبح مضراً وذلك بتقسيم مقدار الطاقة الزائدة التي تم نقلها إلى اليخضور (83).



البناء الجزيئي لصبغة الكاروتين الأولية "بيتا"

وبغض النظر عن المئات من المراحل المخططة والنظم الدقيقة التي تحدث في التمثيل الضوئي، فإننا إذا حصرنا التفكير في هذا التفصيل الفني الأخير الذي سبق الحديث عنه، فسوف يظهر لنا الكمال في خلق الله بكل وضوح.

ويجب وجود جزيء صبغة الكاروتين الذي يمّكن من إزالة الطاقة الزائدة الموجودة في اليخضور ويجعله في حالة غير ضارة عندما يصل جزئ اليخضور إلى الحالة الخطيرة في:

1 ـ المكان الواجب وجوده فيه.

2ـ وفي اللحظة اللازمة تماما.

3ـ وكونه يملك التصميم الصحيح التام يدل على أن هذا النظام قد خلق بإرادة فائقة جداً، أي بإرادة الله عز وجل. ولا يمكن للمصادفة إيجاد نظام مثل هذا النظام المتشعب والمعقد والخالي من العيوب بكل ما فيه من تدابير. كما لا يوجد هناك من يقبل أن مصادفة عمياء كوّنت نظاماً بديعيا كهذا.

عالم التمثيل الضوئي المليء بالأسرار

إن نظم إنتاج الطاقة التي تم تأسيسها أسوة بعملية التمثيل الضوئي قد واجهت مشاكل كبيرة، أهمها هو ضرورة استخدام الطاقة في كل مرحلة لبدء التفاعل وذلك لعدم التمكن من إحداث السلسلة التفاعلية التي تتكرر باستمرار. وفضلاً عن ذلك فإن معظم الضوء القادم من الشمس يصرف إما بإعادة انعكاسه أو بتوزيعه وذلك لعدم استطاعة قيام النظام الذي يحول الضوء الذي تم امتصاصه حسب الحاجة أو تخزين هذا الضوء وذلك بتحويله إلى شكل آخر من الطاقة. كما أن جميع الأدوات التي تحاول أن تستخدم الطاقة الشمسية تواجه هذه المشكلة، أما الأوراق الخضراء فلا تواجه بمثل هذه المشاكل أبداً بفضل النظام الفائق الذي تمتلكه منذ أول يوم خلقت فيه.

مراحل التمثيل الضوئي

يعرف العلماء التمثيل الضوئي الذي يتحقق داخل الكلوروبلاست بأنه مسلسل من التفاعل الكيماوي الطويل. ولكن كما أشير إليه في الصفحات السابقة فهم لا يستطيعون تحديد بعض مراحل هذا التفاعل بسبب وقوعها بسرعة فائقة جدا. والنقطة الأكثر وضوحاً هي حدوث التمثيل الضوئي على مرحلتين:

وهما (الفترة المضيئة) و (الفترة المظلمة).

ـ في الفترة المضيئة، تمتص الأصباغ التي تقوم بالتمثيل الضوئي ضوء

الشـمس وتحولـه إلى طاقة كـيمـاويـة بـاسـتخدام الهيدروجين الموجود في الماء. وتعيد الأوكسجين الزائد إلى الهواء مرة أخرى.

ـ أما الفترة المظلمة التي لا تحتاج إلى الضوء فتقوم باستخدام الطاقة الكيماوية التي تم الحصول عليها لإنتاج المواد العضوية مثل السكر.

الفترة المضيئة

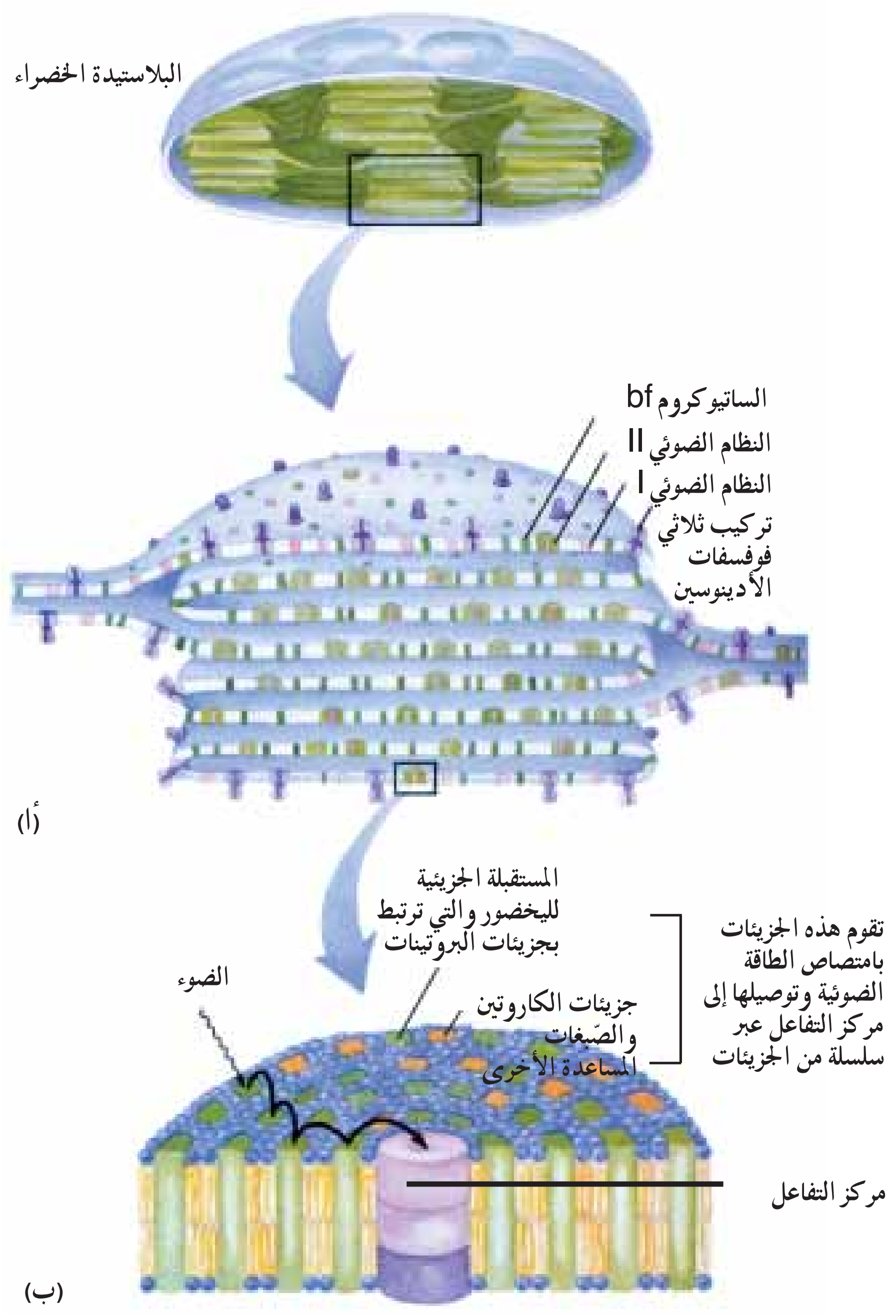
في الفترة المضيئة التي تعتبر أول مراحل التمثيل الضوئي يتم الحصول على منتجات ATP و NADPH التي سوف تستخدم فيما بعد كوقود. كما إن مجموعة الهوائيات التي تعمل في أولى مراحل التمثيل الضوئي والمكلّفة بامتصاص الضوء لها أهمية كبرى، وكما رأينا فيما سبق أن هذه الهوائيات ـ التي هي أجزاء من الكلوروبلاست مصممة خصيصاً لهذه الوظيفة ـ تتكون من الأصباغ مثل اليخضور والبروتين والزيوت وتأخذ اسم (النظام الضوئي). ويوجد نظامان ضوئيان داخل الكلوروبلاست هما:

أولاً: النظام الضوئي PhotosystemII الذي يتم تنبيهه بضوء طول موجته 680 نانوميتر وما تحتها.

ثانياً: النظام الضوئي PhotosystemI لذي يتم تنبيهه بضوء طول موجته 700 نانوميتر وما فوقها.

سميت جزيئات اليخضور التي تلتقط موجات الضوء معينة الطول داخل النظم الضوئية بـ 680P و 700P . كما إن التفاعلات التي تبدأ بتأثير الضوء تتحقق داخل النظم الضوئية. ورغم أن النظامين الضوئيين 1،2 يقومان بعمليات مختلفة بالطاقة الشمسية التي يمتصانها. أي أن عمل هذين النظامين هو تكوين حلقات مختلفة لمسلسل التفاعل الواحد ويكملان بعضهما البعض. إن الطاقة التي امتصت من جانب النظام الضوئي 2 تمكّن من إطلاق الهيدروجين والأوكسجين بتفتيت جزيئات الماء.

أما النظام الضوئي 1 فيمكّن من اختزال الـ NADPبالهيدروجين. وفي هذا المسلسل ذي

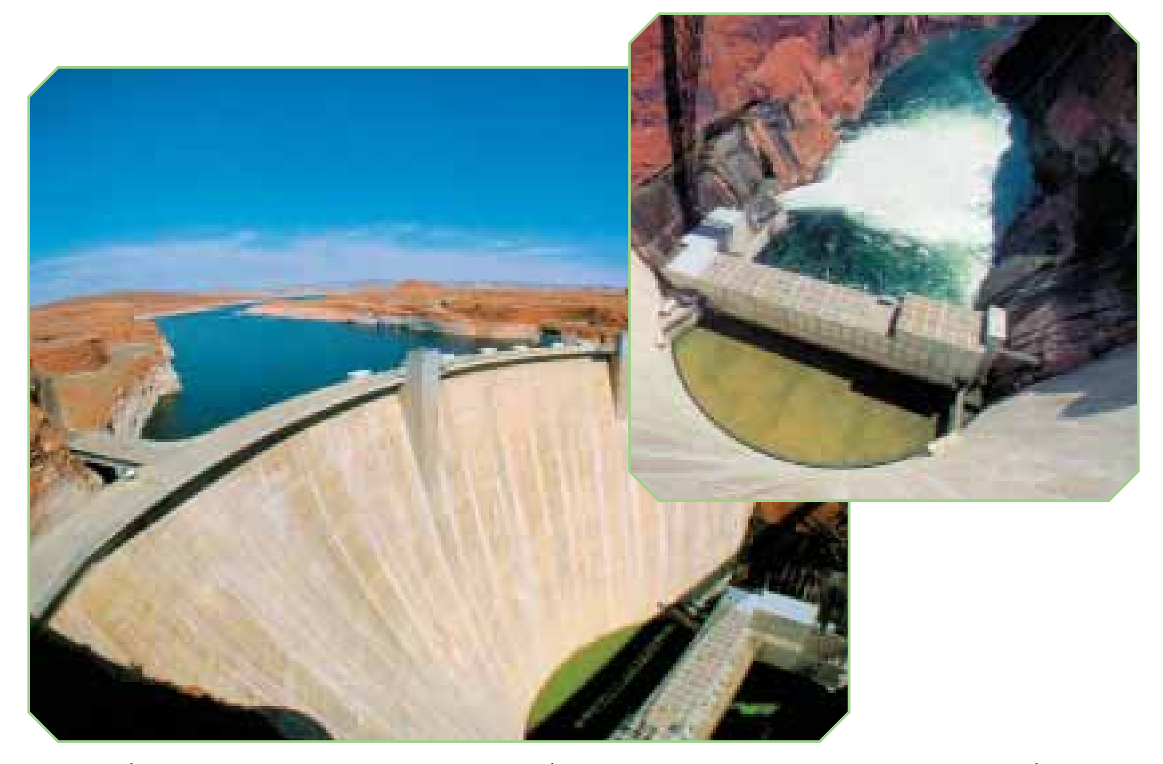


إن طريقة تنظيم مكونات النظام الضوئي تكون كالآتي: (أ) توزيع النظام الضوئي الأول والثاني الموجودين في أغشية الثيلاكويد، وكذلك تركيب ثلاثي فوسفوط الأدينوسين لا يكون بشكل اعتباطي أبدًا. فالنظام الضوئي الأول وكذلك تركيب ثلاثي فوسفوط الأدينوسين يحدثان خارج مناطق محددة بدقة وعناية. ومن جانب آخر يوجد النظام الضوئي الثاني في هذه المناطق بكثافة لأنها هي المناطق التي حددت له بدقة وعناية. وهذا التحديد الدقيق هو الذي يحول دون الانتقال المباشر للطاقة الضوئية الممتصة من قبل النظام الضوئي الثاني إلى النظام الضوئي الأول (ب). ويرى في هذا الجزء صورة مكبرة لنظام ضوئي عبارة عن مركز التفاعل والمستقبلات الجزيئية لليخضور مع الصبغات المساعدة. وجميع هذه التراكيب تتميز بخصائص فريدة إلى جانب ترتيبها وتنظيمها ضمن حيز متناه في الصغر. وهذا التصميم البارع والخارق دليل على قدرة الله عز وجل في خلق الأشياء.

المراحل الثلاثة يتم أولا حمل إلكترونات الماء إلى النظام الضوئي 2 ومنه إلى النظام الضوئي 1، وبعد ذلك وأخيرا إلى NADP. وتعتبر المرحلة الأولى لهذه السلسلة مهمة جداً. ولنبحث سلسلة الأحداث التي تحدث عندما يصطدم الفوتون الواحد بالنبات في هذا المسار، فعندما يصطدم الفوتون المذكور بالنبات يبدأ تفاعلاً كيماويا، واليخضور الموجود في مركز التفاعل للنظام الضوئي 2 يصل إلى صبغتها وينبه إلكتروناً من إلكترونات هذه الجزيئة ويدفعها إلى مستوى أعلى للطاقة.

تعتبر الإلكترونات أجزاء صغيرة للغاية تدور حول نواة الذرة في مدار معين وتحمل شحنة كهربائية قليلة المقدار جداً. وتقوم الطاقة الضوئية بدفع الإلكترونات التي في اليخضور وفي الأصباغ الأخرى التي تلتقط الضوء وتخرجها من مداراتها. وهذا التفاعل التمهيدي يُدخل مراحل التمثيل الضوئي المتبقية إلى الدورة وفي هذا الوقت تعطي الإلكترونات طاقة تنبع من الدوي والاهتزاز في وقت يساوي واحداً في المليون من الثانية. وها هي الطاقة الناتجة تجري من جزيئة إلى أخرى من جزيئات الأصباغ التي توجد مصفوفة بعضها إلى بعض. (أنظر الشكل الذي في 178).

إن اليخضور الذي يفقد إلكتروناً واحداً في هذه المرحلة يصبح مشحوناً بكهرباء موجبة أما الجزيء المستقبل للإلكترون فيحمل شحنة سالبة. وتكون الإلكترونات قد انتقلت إلى سلسلة يطلق عليها سلسلة نقل الإلكترون، وتتكون من الجزيئات النقالة. وتتقدم الإلكترونات نحو الأسفل من جزئ نقال إلى آخر مثله. وكل ناقل للإلكترونات له مستوى من الطاقة أكثر انخفاضاً من الذي قبله. وتتلخص النتيجة عندما تنتقل الإلكترونات من جزئ إلى آخر على مدى السلسلة، في إطلاق سراح طاقتها بالتدريج. ويمكننا تشبيه هذا النظام بمحطة كهرباء. ولفهم هذا الحدث بشكل أسهل نشبه الأمر بمولد كهربائي. فالماء الذي يسقط من الشلال في محطة الكهرباء يغذي مُولّداً كهربائياً وكلما يزداد مستوى الماء تزداد الطاقة التي يتم الحصول عليها. غير أنه يتم استخدام مضختين من أجل أن يجري الماء من مستوى عال، حيث يتم



إذا أجريت مقارنة بين محطات توليد الكهرباء الكهرومائية وبين الأوراق النباتية التي تجري عملية التركيب الضوئي نجد أن هذه الأخيرة تُجري فعالياتها الحيوية بشكل أرقى وأفضل بأضعاف مضاعفة من الإنسان والوسائل التقنية الحديثة

تحريكهما من جانب لوحات وضعت في نقطتين مهمتين بحسب جريان الماء وتقوم بإدخال النظام كله إلى الدورة وتجمع الطاقة الشمسية. وبالطبع فإن هذا مثال بسيط جداً. وحتى إذا نجحنا في إقامة هذا النظام فإن تحويل الطاقة التي تحصل عليها اللوحات الشمسية إلى الطاقة الكهربائية مشكلة يجب مواجهتها في المرحلة الأولى. ولكن النباتات تؤدي هذه العملية بتصميم فائق وبشكل رائع عندما تقوم بالتمثيل الضوئي. ويجب تفتيت الماء في داخل التيلوكويد tilakoids لكي يشتغل النظام. وبذلك سيُوصل الإلكترونات الناتجة إلى (Stroma) بدفعها إلى مدار الغشاء وهناك يتم اختزالها إلى $NADP^+$ جزئ مشحون بالطاقة العالية ويستقبل الإلكترون لـ PhotosystemI أثناء عملية التمثيل الضوئي).

غير أن هناك حاجة إلى التنسيق والتعاون الوثيقين في هذه المنطقة لأن الماء لا يتم تفتيته بسهولة. فالطاقة اللازمة لهذه العملية يتم الحصول عليها من الطاقة الشمسية التي تدخل إلى دورة العمل في نقطتين على طول الطريق. وتتعرض الإلكترونات الماء في هذه المرحلة إلى حركة الدفع من كلا النظامين الضوئيين وتنتقل من خط واحد لنظام نقل الإلكترون وتفقد جزءاً من الطاقة عقب كل عملية دفع. وهذه الطاقة المفقودة تستخدم لتغذية التمثيل الضوئي.

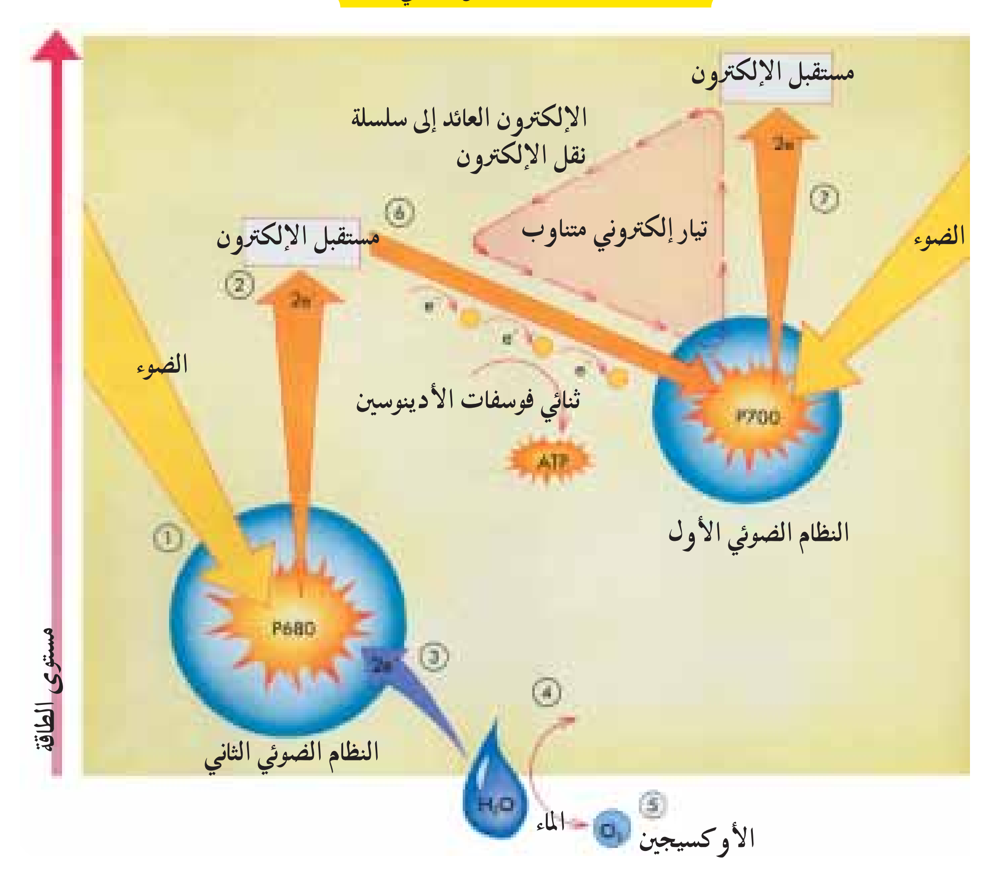
النظام الضوئي 1 وتكوين NADPH

يصطدم الفوتون بالنظام الضوئي ـ1 فيقوم برفع الإلكترون اليخضور P..7 إلى أعلى مستوى من الطاقة. وهذا الإلكترون يُقبل من جانب NADPH لنظام حمل الإلكترون. وجزء من هذه الطاقة يستخدم لاختزال +NADP الموجود في "ستروما" إلى .NADPH وفي هذه العملية يخرج +NADP من النظام بقبول الإلكترونين ويأخذ أيوناً واحداً من الهيدروجين من الستروما. (أنظر الأشكال الواردة في الصفحة 178 و الصفحة 179).

النظام الضوئي ـ2 و (النظام الضوئي ـ1

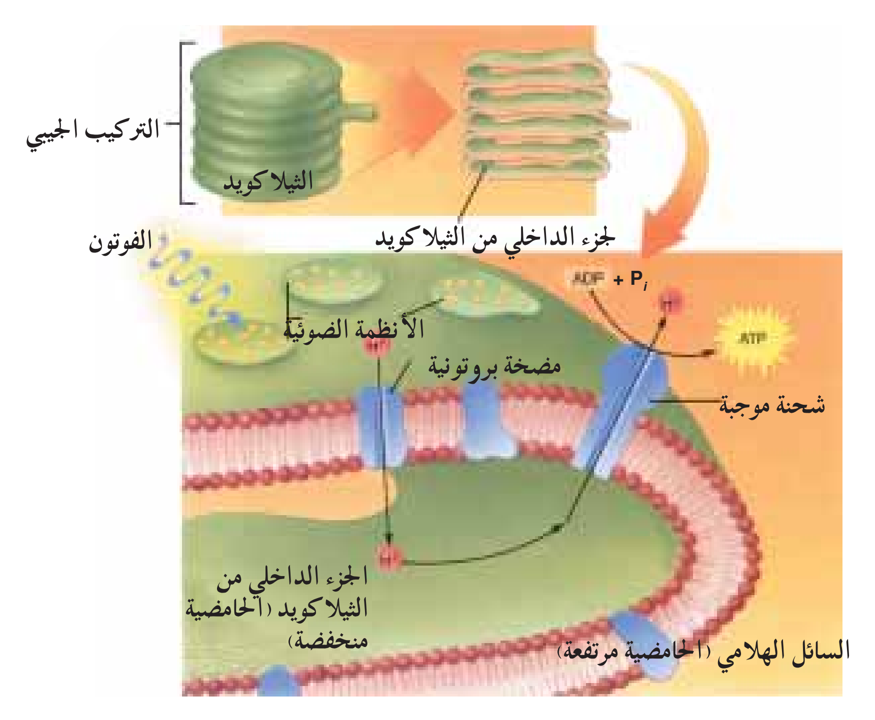
إن انحراف الإلكترون عن مداره ووصوله إلى مستقبله وغيره من العمليات الأخرى التي تعقب ذلك تؤمن الطاقة اللازمة للتمثيل الضوئي. ولكن تحقيق هذه العملية مرة واحدة لا يكفي وحده بل يجب أن يتحقق كل لحظة مراراً لاستمرار التمثيل الضوئي. وفي هذه الحالة تظهر مشكلة كبيرة.

عندما يخرج الإلكترون الأول عن مداره يصبح مكانه شاغراً ولابد من وضع إلكترون جديد في هذا المكان ثم يجب اصطدام الفوتون القادم بهذا الإلكترون ثم التقاط الإلكترون الذي انطلق من مكانه عن طريق المستقبل، وكما أن هناك حاجة إلى إلكترون يستقبل الفوتون في كل مرة. وفي هذه المرحلة يوضع إلكترون جديد مكان الإلكترون الذي فقده 700 وينقل أيون الهيدروجين (+ (H الذي يوجد في الستروما إلى داخل التيلاكويد. إن الفوتون عندما



يصطدم مع إلكترون P60 في ″ التمثيل الضوئي-2 ″ يزيد من مستوى طاقته. وهذا الإلكترون ينتقل إلى نظام آخر لنقل الإلكترون ويأخذ مكان الإلكترون المفقود بالوصول إلى 700 في ″ النظام الضوئي-1 ″، وعندما يتحرك الإلكترون على طول سلسلة النقل هذه تستخدم الطاقة التي يأخذها من الفوتون لحمل أيون الهيدروجين من الستروما إلى داخل التيلوكايد. وهذا الهيدروجين سوف يستخدم فيما بعد في إنتاج .ATP ويتم الحصول على الـ- ATPالوقود الذي تستخدمه كل الأحياء للبقاء على قيد الحياة - بإضافة ذرة الفسفور إلى .ADP (Adenozin difosfat) مركب كيماوي في الأحياء). وعلى ذلك فإن الإلكترونات والجزئيات الناقلة التي تقوم بنقل الإلكترون تسد حاجة الإلكترون لـ 700 بتوصيل

إلكترونات التمثيل الضوئي ـ 2 إلى التمثيل الضوئي ـ 1 وهكذا يواصل النظام عمله بشكل منتظم. وبالطبع فإن تصميم خزانة للإلكترونات لمواجهة الحاجة إلى الإلكترونات ووضع هذه الخزانة أو المخزن في أنسب مكان لهي دليل آخر على أن جميع تفاصيل هذا النظام قد خلقت ولم تظهر صدفة.



عندما يتحرك الإلكترون متوجها من P 680 إلى P 700 يتم استخدام الطاقة الضوئية التي اكتسبها في نقل أيون الهيدروجين الموجب من السائل الهلامي إلى داخل الثيلاكويد. ويتم استخدام هذا الأيون فيما بعد في تركيب ثلاثي فوسفات الأدينوسين. ويرى في الصورة إلى الأعلى كيفية دخول أيون الهيدروجين الموجب في الثيلاكويد. والإعجاز الإلهي يتمثل في جريان هذا الحدث المذهل في جزء صغير جدا ضمن الخلية النباتية التي لا ترى بالعين المجردة، ثم إن هذا الحدث يتم في أي نبات من النباتات الموجودة في الحديقة مثلا، وهو مستمر في الحدوث منذ ملايين السنين


﴿قُلْ أَرَأَيْتُمْ شُرَكَاءَكُمْ الذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللهِ أَرُونِي مَاذَا
خَلَقُوا مِنَ الأَرْضِ أَمْ لَهُمْ شِرْكٌ فِي السَّمَاوَاتِ أَمْ آتَيْنَاهُمْ كِتَابًا
فَهُمْ عَلَى بَيِّنَةٍ مِنْهُ بَلْ إِنْ يَعِدُ الظَّالِمُونَ بَعْضُهُمْ بَعْضًا إِلاَّ غُرُورًا﴾
فاطر، 40.

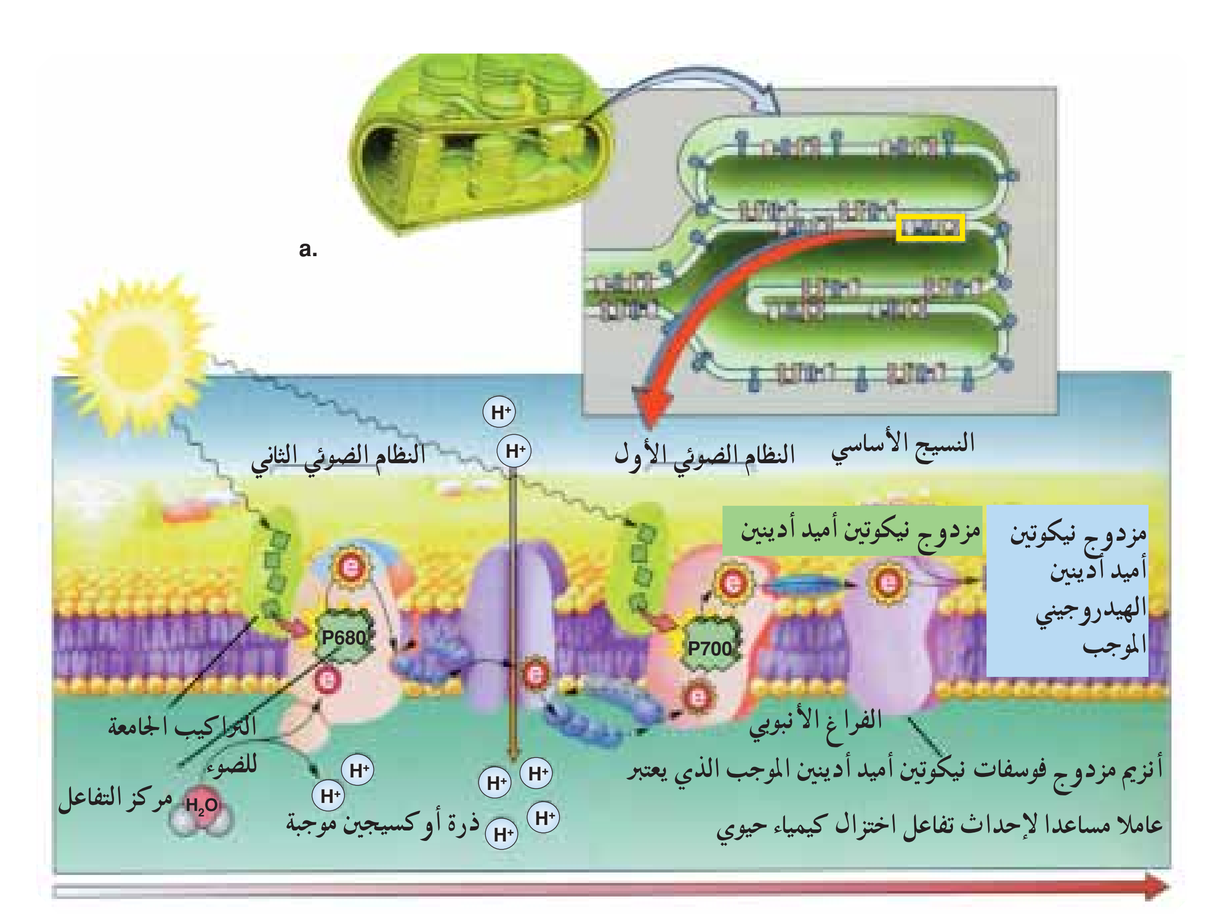
الماء والنظام الضوئي الثاني

بيد أن هذا المشهد المعقد لا ينتهي هنا، ذلك لأن 680P الذي أعطى إلكتروناته إلى 700 يصبح بلا إلكترون في هذه المرحلة لذا فقد تم تأسيس نظام آخر أيضا لسد الحاجة إلى الإلكترونات. وسوف يتم الحصول على إلكترونات الـ 680 فيما بعد بتفتيت الماء (الذي تم نقله إلى الأوراق من الجذور) في شكل أيونات هيدروجين وأوكسجين وإلكترونات. كما إن الإلكترونات القادمة من الماء تُكمل إلكترونات الـ 680 الناقصة بجريانها إلى التمثيل الضوئي ـ 2. وبعض أيونات الهيدروجين تستخدم لإنتاج NADPH في آخر سلسلة في نقل الإلكترونات، أما الأوكسجين فينطلق متحرراً إلى الغلاف الجوي.

إن تأسيس سلسلة النظام المعقد للغاية التي تمكّن من إطلاق سراح الطاقة والحرارة بالتدريج بهذا الشكل، والتي يصعب فهمها حتى إذا قمنا بشرحها بأبسط شكل، دليل على تصميم فائق وعقل جبار. وبفضل هذا التصميم المعقد والفائق فقد أصبح من الممكن الوصول إلى الحفاظ على الكلوروبلاست وعلى الخلايا من تزايد الحرارة الضارة، وبالإضافة إلى ذلك يكون قد تم الحصول على الوقت اللازم لينتج النبات المنتجات الرئيسية مثل NADPH و ATP. وهناك معجزة أخرى تظهر في تصميم التمثيل الضوئي وتلفت النظر بشكل خاص. وكما تحدثنا من قبل فإن هوائيات التمثيل الضوئي ـ 2 و التمثيل الضوئي ـ 1 تنقسم إلى قسمين: 680 و 700 والفرق الموجود بين طول موجات الضوء التي تمتصها هذه الهوائيات والمقدر بعشرين نانوميتر يقوم بوظيفة المفتاح الخاص لتشغيل النظام كله.

في الحقيقة فإن هذين النوعين من الهوائيات لهما التكوين الكيماوي نفسه وكذلك الشكل نفسه. ولكن وجود جزيئات خاصة تسمى بـ kla التي تمتص الضوء وتقوم بوظيفة المصيدة تظهر الاختلاف الموجود بينهما.

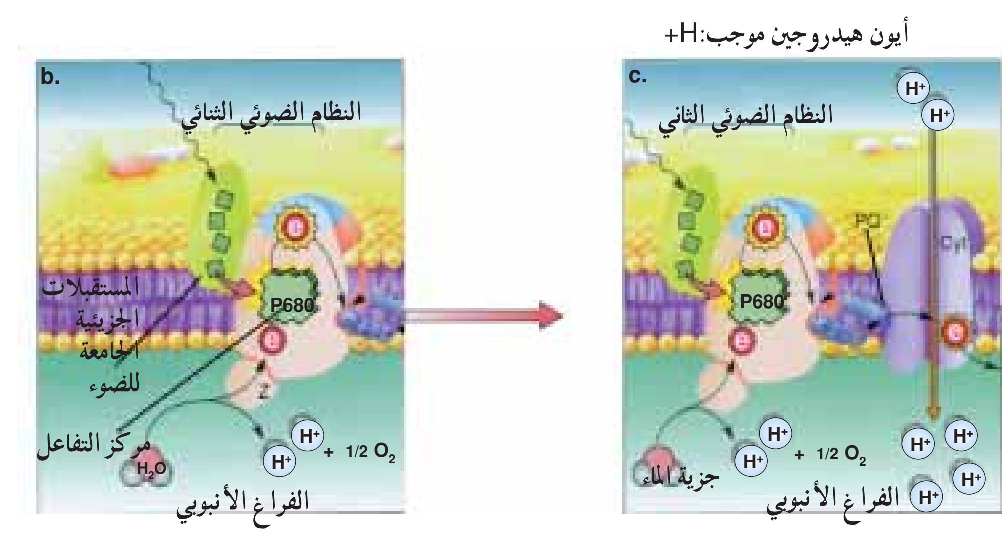
أما الذي صمم النظم الخاصة التي يمكنها من الحصول على فجوة صغيرة جداً يصعب حتى تخيلها كمثل عشرين نانوميتر) الواحد من نانوميتر يساوي واحداً في المليار من المتر الواحد) في



إن الضوء الذي يصل إلى P 680 يودي إلى تنشيط الإلكترونات، ولكن هذه الإلكترونات قبل انتقالها إلى P 700 تقوم بتجهيز الطاقة اللازمة لضخ البروتونات نحو الفراغ الأنبوبي المبين في الصورة. والإلكترونات المندفعة من P700 تتوجه نحو نهاية هذا النظام الضوئي محولة نيكوتين أميد أدينين الهيدروجيني. وخلال هذه المرحلة يتم تعويض النقص الحاصل في الإلكترونات P 680 من قبل الإلكترونات الموجودة في الماء. ويوضح المخطط إلى الأسفل كيفية حدوث هذه المراحل بشكل مفصل

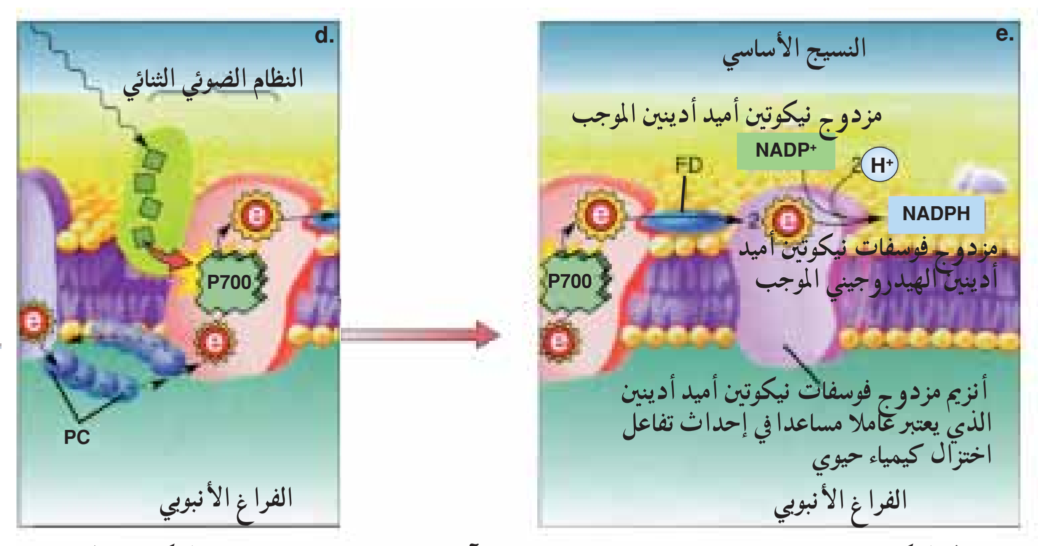
نظام مبنيّ على هذه الأعداد والنسب الصغيرة بدرجة لا يستطيع العقل استيعابها، فهو الخالق ذو العلم غير المحدود.

تعتبر الفترة المضيئة أول مرحلة للتمثيل الضوئي رغم أنها تعمل في الحقيقة بنظم فائقة للغاية، فهي تمثل مرحلة للاستعداد فقط. والمواد التي لها صفة الوقود ويتم إنتاجها في هذه المرحلة تستخدم في الفترة المظلمة التي تتحقق فيها العمليات الأصلية، وهكذا يكتمل هذا النظام الخارق في التصميم.



ب) يؤدي الضوء إلى تنشيط الإلكترون وطرحه خارج P 680، ويحل محله إلكترون آخر ناتج من تحلل الماء.

2) والإلكترون المطروح إلى الخارج يتحول إلى ناقل يدعى PQ الذي ينقله إلى التركيب المعقد داخل الخلية



) بعد وصول الإلكترون إلى التركيب المعقد في الخلية يتم حمله عبر ناقل آخر يدعى PC، ومن ثم يحل محل الإلكترون الذي يتم طرحه من قبل P 700 بفعل التنشيط الضوئي:E) إن الإلكترون المطروح من قبل P 700 يلتصق بجزيئة مزدوج فوسفات نيكوتين أميد أدينين. وهنا يحدث التفاعل الكيمياوي الذي يتحول بموجبه أميد أدينين إلى مزدوج فوسفات نيكوتين أميد أدينين الهيدروجيني وذلك بفعل تأثير الإلكترونين المطروحين من P 700 والبروتونين الموجودين في النسيج الأساسي

الفترة المظلمة

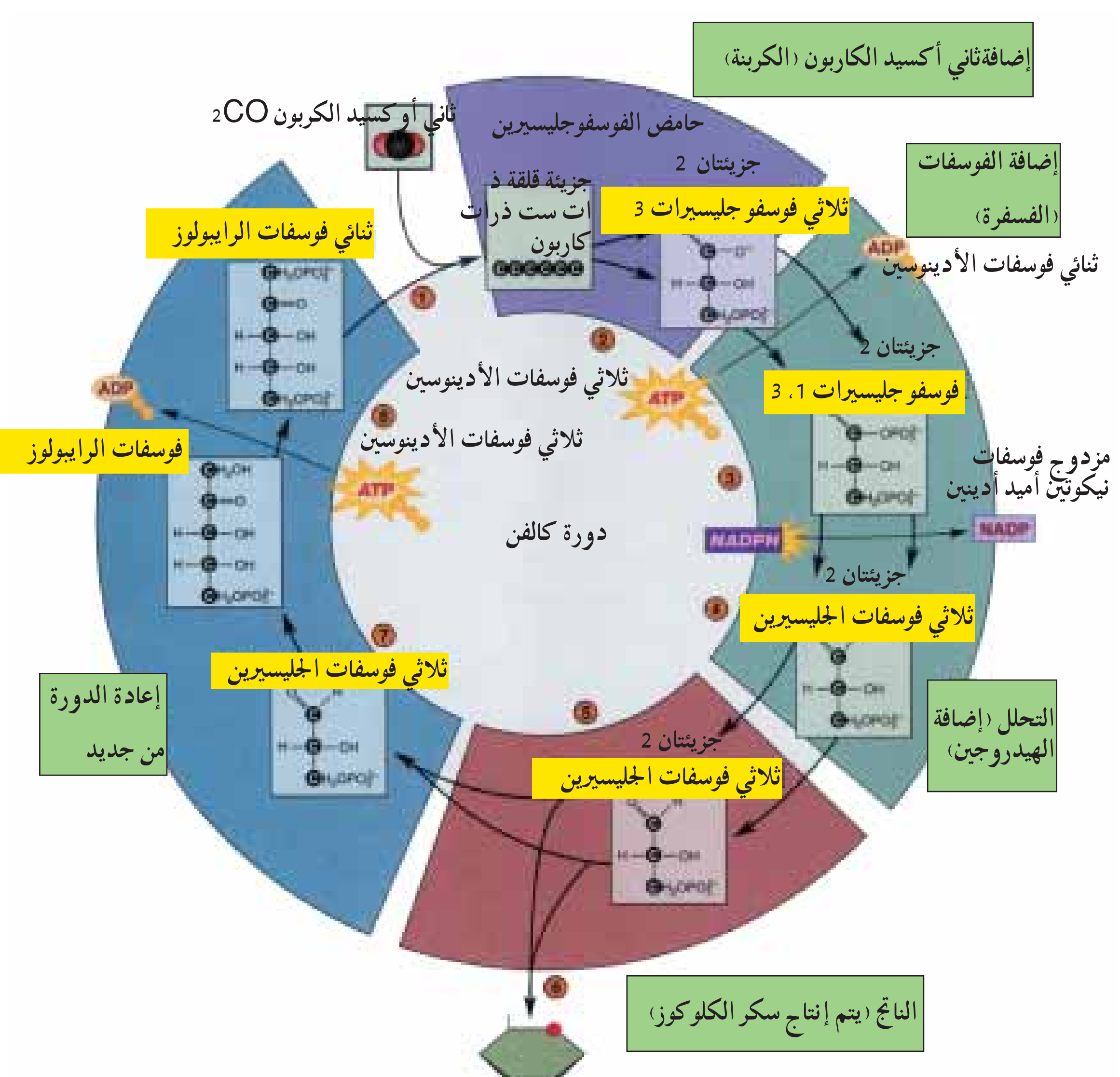
تقوم جزئيات NADPH و ATP المزودة بالطاقة التي تظهر في الفترة المضيئة بتحويل ثاني أكسيد الكربون المستخدم في الفترة المظلمة إلى مواد غذائية مثل السكر والنشاء. وتمثل الفترة المظلمة تفاعلا دائريا، وهي تبدأ بالجزئ الذي يجب إنتاجه من جديد في نهاية التفاعل لكي يتم الاستمرار في هذه الفترة. وفي هذا التفاعل الذي يطلق عليه دورة Kelvin يتم إنتاج الجلوكوز glikoz باستخدام الإلكترونات الملتصقة بـ NADPH وأيونات الهيدروجين والفسفور الملتصقة بـ ATP. وتتحقق هذه العلمية في مناطق الكلوروبلاست السائلة التي تسمى اللحمة أو النيرة وكل مرحلة يتم الإشراف عليها من جانب إنزيم مختلف. ويحتاج تفاعل الفترة المظلمة إلى ثاني أكسيد الكربون الذي يدخل داخل الورقة عن طريق المسامات وينتشر في Stroma وجزئيات ثاني أكسيد الكربون هذه تكون في اللحمة جزئ الكربون ـ 6 غير المتوازن عندما ترتبط بجزئيات السكر المسمى بـ RuBP 5 وهكذا تكون الفترة المظلمة قد بدأت. (أنظر الشكل الموجود في الصفحة 185، المرحلة الأولى). وينفصل جزئ الكربون ـ6 على الفور. ويظهر جزيئان من Fosfogliserat. G3P - ومن جانب ATP تضاف الفوسفات إلى كل جزئ ويطلق على هذه العملية بعملية الفسفرة Fosforilasyon أنظر الشكل الموجود في الصفحة 185 ، المرحلة الثانية).

ونتيجة للفسفرة (Fosforilasyon) تتكوّن جزئيتا (اثنان من جزيء) bifos s(BPG) fogliserat . وهذه تفتت بواسطة NADPH وينتج عن ذلك جزئيتا - gliseral 3 fosfat - G3Pأنظر الشكل الموجود في الصفحة 185، المرحلتان 3، 4).

وهذا المنتج يعتبر في نقطة مفترق الطرق والبعض منه يترك الـ Kloroplast بالذهاب إلى الحشوة (Stoplazma) للمشاركة في إنتاج الجلوكوز.

(أنظر الشكل الموجود في الصفحة 185، المرحلة الخامسة).

أما البعض الآخر منها فيواصل دوران Kelvin ويمر من عملية Fosforilasyon مرة أخرى. وهكذا يتحول إلى جزئ 5-RuBP الذي في بداية الدورة.



تبدأ دورة كالفن عند ولوج ثاني أوكسيد الكربون داخل الحبيبة.(1) عندما تلتصق ذرات الكربون بجزيئات ثنائي فوسفات الرايبولوز ذات الخمس ذرات من الكربون تتولد جزيئات من المركب نفسه وبستّ ذرات من الكربون ولكنها جزيئات قلقة. (2) ونتيجة لهذا القلق الكيميائي تتحلل كل من هذه الجزيئات إلى جزيئتين مستقرتين من ثلاثي فوسفو جليسيرات. (3) وتتم إضافة جذر الفوسفات إلى الجزيئتين المذكورتين من قبل ثلاثي فوسفات الأدينوسين وتدعى هذه العملية بالـ"فسفرة". (4) وتتولد نتيجة هذه الفسفرة جزيئة جليسيرات الفوسفيد. ويتم هدم الجزيئتين بتأثير مزدوج فوسفات نيكوتين أميد أدينين الهيدروجيني لتتحولا إلى ثلاثي فوسفات الجليسيرين. (5) وينتقل جزء من هذه الجزيئات الجديدة إلى خارج البلاستيدة الخضراء متجها إلى الساتيوبلازم ليشارك في إنتاج سكر الكلوكوز. (7 ـ 8) أما الجزء الآخر فيعيد الاشتراك بدورة كالفن متعرضا للفسفرة مرة أخرى ومتحولا إلى ثنائي فوسفات الرايبولوز الخماسية الكربون والتي تحتل الخطوة الأولى في دورة كالفن

(أنظر الشكل الموجود في الصفحة 185، المرحلتان 7ـ8)

ولإنتاج جزئ الـ G3P اللازم لإنتاج جزئ الجليكوز الواحد لابد من تكرار هذه الدورة ست مرات.

إن الإنزيمات تتولى وظائف مهمة في هذه المرحلة من التمثيل الضوئي، كما هو الحال في جميع مراحله. فمثلا لفهم مدي أهمية هذه الإنزيمات الحياتية، نجد الإنزيم المسمى kkarbok ribuloz)) sidismutoz 1.5 (difostaz karboksilaz الفعال خصوصاً في هذه المرحلة للتمثيل الضوئي رغم أنه في حجم 0,00000001 مليمتر (واحد من مائة مليون من المليمتر) إلا أنه يقوم بتحليل الحوامض ويقوم بانجاز عمليات الأكسدة. إذن هل هناك فائدة لتلك العمليات؟ من المعلوم أنه إذا لم يتم تخزين الكاربوهيدرات داخل الخلية بنسبة معينة ومحددة الشكل زاد الضغط الداخلي للخلية ويؤدي في النهاية إلى انفجارها. لذلك يتحقق هذا التخزين على أشكال جزيئات نشوية كبيرة لا تتأثر بالضغط الداخلي الناتج من السوائل. وهذا من الأعمال الطبيعية التي تقوم بها الإنزيمات على مدار أربع وعشرين ساعة. أما جزئ 5 ـ RuBP المتبقي والذي أشير إليه من قبل، يكون قد تمكّن من إقامة سلسلة غير منقطعة التفاعل تلبية لحاجة المادة اللازمة لبدء النظام من جديد فيتم تكرار هذا التفاعل في كل الكلوروبلاست بصفة مستمرة ما دام ثاني أكسيد الكربون و ATP و NADPH موجوداً في مسار يستخدم جزئ الجلوكوز الذي تم إنتاجه بالآلاف أثناء هذا التفاعل من جانب النبات كتنفس أوكسجيني وكأداة تكوينية أو يتم تخزينها (84). تحتاج سلسلة التفاعل هذه ـ التي تم تبسيطها بإيجاز غير ممل ـ إلى تركيز جاد لفهمها، حيث أجهدت العلماء منذ قرون من أجل أن يفكوا خطوطها العريضة. فالكربوهيدرات التي لا يمكن إنتاجها في الأرض بأي صورة أخرى، أو بمعني أوسع، فإنه يتم إنتاج المواد العضوية بواسطة النباتات بفضل هذا النظام المعقد للغاية منذ ملايين السنين. وأما هذه المواد المنتَجة فهي أهم المصادر الغذائية للأحياء الأخرى.

إن النباتات والجراثيم البكتيرية والأحياء وحيدة الخلية تقوم بالتمثيل الضوئي بهذا الشكل المعقد الذي لم يُتوصل إلى فهمه بالكامل من جانب البشرية حتى الآن. فكيف لكائنات لا تملك عقلا ولا مخا ولا عينا ولا أذنا تقوم بهذا العمل الدقيق؟ والإدّعاء بأن هذه الكائنات أوجدت

لنفسها نظام التمثيل الضوئي من تلقاء نفسها إدّعاء سخيف مثل الإدعاء بأن هذه الكائنات اتخذت قراراً باستخدام الشمس والماء والهواء للحصول على الطاقة وأنها تمتلك معلومات في الكيمياء والفيزياء والرياضة والبصريات وعلم الوراثة لتطبيق قراراتها.

وناهيك عن النبات فلو اجتمع كل باحثي العالم وعلمائه وأرادوا إنتاج يخضور واحد يقوم بالتمثيل الضوئي باستخدام المواد العضوية فقط فلن يستطيعوا النجاح في ذلك. ذلك أنه يجب عليهم أولا قبل إقامة هذا النظام أن يكتشفوا أولاً كيف يعمل؟ ولكن مستوى العلم والتكنولوجيا الموجودين اليوم ليس كافياً لكشف سير هذا النظام المعقد للغاية عدا خطوطه العريضة.

وإذا افترضنا أنه تم كشف هذا اللغز يوماً ما فإن إنتاج ما يشبه جزئ اليخضور الذي تم كبس خمسمائة ألف وحدة منه في مساحة بقدر مساحة رأس قلم الرصاص شئ يفوق عقل الإنسان ومهاراته بكثير، ولذلك فإن الإدّعاءات بأن الذرات التي بلا وعي والمصادفات العمياء تحققان ما لا يستطيع أن يحققه عقل الإنسان وإمكاناته أمر لا يستطيع العقل استيعابه.



وكما هو معلوم فإن نظرية التطور تدعي بأن الأحياء والكيانات المعقدة الكاملة التي في الأحياء تكونت من تلقاء نفسها، أي مصادفة تحت ظروف طبيعية معينة، غير أننا كما رأينا حتى الآن بوضوح أن نظم التمثيل الضوئي التي في ورقة نبات تمتلك تصميماً معقداً للغاية وكذلك أجسام الأحياء. ولذلك يستحيل على هذه الأشياء أن تتكون مصادفة من تلقاء نفسها كما يدعي أصحاب هذه النظرية.

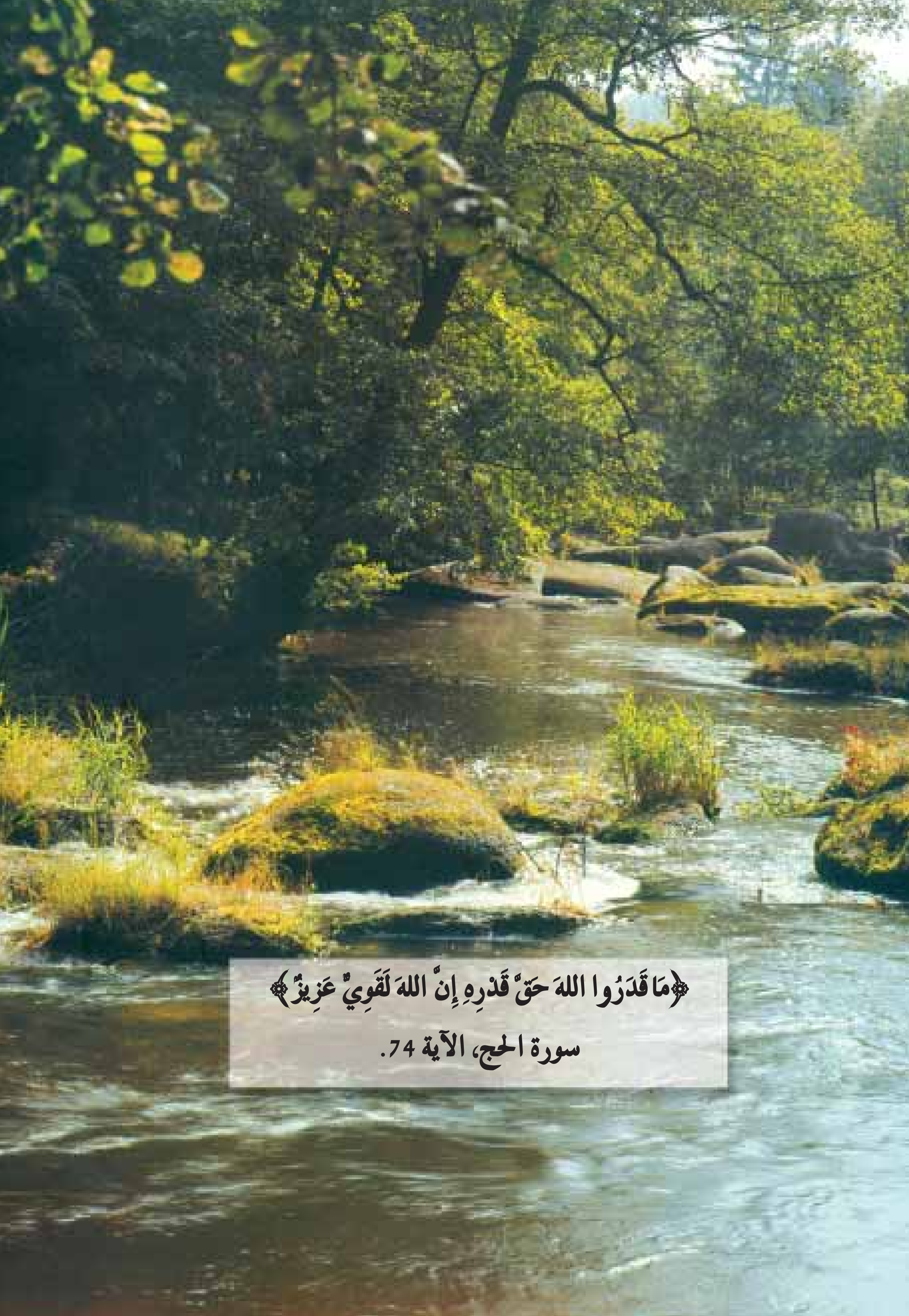
إن هذه الحقائق الأكيدة تثبت لنا أن هذا النظام لا يمكن أن يكون قد تكون صدفة وعلينا أن نسأل الذين يدافعون عن نظرية النشوء والارتقاء بعض الأسئلة: من الذي قام بتصميم هذا الآلية بلا نموذج سابق والذي تم تأسيسه في مساحة توصف أبعادها بمقاييس مجهرية ؟

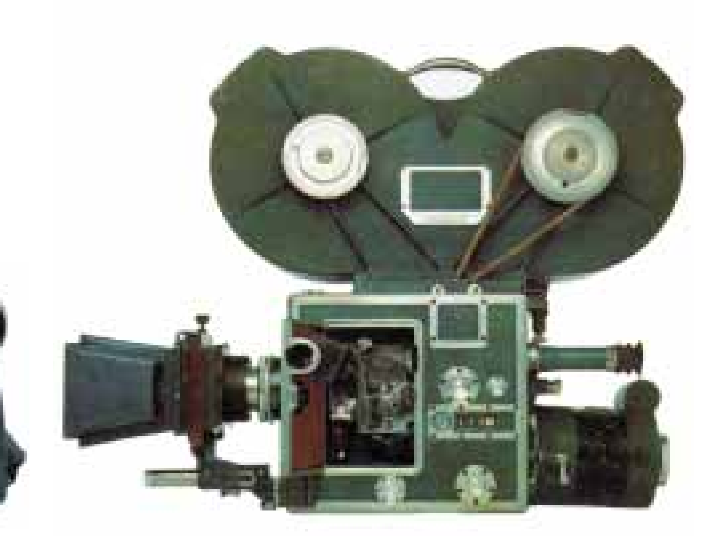
لا شك أن هناك سؤالا آخر يجب أن يطرح وهو: هل يمكننا أن نتصور أن خلايا النبات هي التي قامت بتخطيط مثل هذا النظام؟ أي هل النباتات تفكر وتخطط ؟ بالطبع لا يمكننا أن نتصور مثل هذا الشيء على الإطلاق، لأن افتراض قيام الخلايا بهذا التصميم الواعي والعاقل غير ممكن ومستحيل، فالنظام الكامل الذي نراه عندما ننظر داخل النبات ليس من عمل الخلية. حسنا، إذن هل هذا النظام هو نتاج عقل الإنسان الذي هو الكائن الوحيد الذي يستطيع التفكير؟ بالطبع كلا! فليس الإنسان هو الذي قام ببناء أكثر المنشآت تعقيداً على وجه الأرض في مكان حجمه واحد في الألف من المليميتر، كما إن الإنسان لا يستطيع حتى رصد ما يجري داخل هذا البناء المجهري.

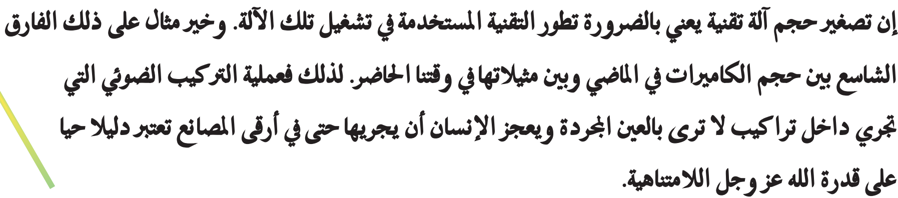

التمثيل الضوئي: العملية التي
تبطل منطق التطور العشوائي

إن نظرية التطور تدعي بأن جميع الأحياء تطورت بالتدريج، وأن هناك تطوراً من البسيط إلى المركب. ولنتفكر! هل هذا الادّعاء صحيح أم لا ؟!

وذلك بأن نفترض أننا نستطيع حصر الأجزاء الموجودة في نظام التمثيل الضوئي بعدد معين. وعلى سبيل المثال، نفترض أن عدد الأجزاء اللازمة لتحقيق عملية التمثيل الضوئي هو مائة (في الحقيقة هو أكثر من ذلك بكثير). ثم نستمر في الافتراضات و نعتبر بأن اثنين أو ثلاثة من هذه الأجزاء (مع استحالة مثل هذا الشيء) تكونت مصادفة من تلقاء نفسها كما يدعي التطوريون. ففي هذه الحالة لابد من ننتظر ملايين السنين لكي تتكون بقية الأجزاء. وحتى إذا وجدت الأجزاء التي تم تكوينها فإنها لن تصلح لأي شئ، وذلك لعدم وجود الأجزاء الأخرى. أما هذا النظام الذي لا يعمل عندما لا يوجد واحد من الآخرين فيستحيل عليه أن ينتظر تكوين الأجزاء الأخرى دون أن يكون نافعاً لشيء ما. ولذلك فإن حدوث التمثيل الضوئي (الذي هو نظام معقد مثل نظم الأحياء الأخرى) بإضافة الأجزاء التي تتكون ببطء في الزمن مصادفة كما يدعي التطوريون ليس إدعاء متوافقاً مع العقل والمنطق. لذا يمكننا أن نرى مشكلة هذا الإدّعاء بأن نتذكر باختصار بعض المراحل التي تتم في عملية التمثيل الضوئي. أولاً يجب وجود جميع الإنزيمات والنظم اللازمة في خلايا النبات في وقت واحد من أجل اكتمال التمثيل الضوئي. ويجب أيضا ضبط زمن كل عملية ومقدار الإنزيمات في أصح صورة دفعة واحدة. لأن أدنى إهمال في التفاعلات التي تتم (فمثلاً أن أقل تغيير في زمن العملية وفي مقدار الحرارة أو المادة الخام اللتين تدخلان في التفاعل)، سوف يخّل بالنتائج التي تخرج نتيجة التفاعل أو يجعلها عديمة فائدة. وفي حالة عدم وجود أي واحد من هذه الأشياء المذكورة يصبح النظام غير صالح للعمل تماماً وفي هذا الحال سوف يتبادر هذا السؤال إلى الذهن: كيف واصلت هذه الأجزاء العاطلة حياتها حتى يكمل النظام كله؟ وفضلاً عن ذلك، فإن الحقائق المعروفة تبين أنه كلما قل الحجم ازدادت دقة العقل والهندسة اللذين يقتضيهما نظام ذلك التكوين، فصغر الحجم الذي يوجد في جهاز ما يدلنا على قوة التكنولوجيا التي تستخدم في ذلك الكيان وتُفهم هذه الحقيقة بشكل أوضح عندما تتم المقارنة بين الكاميرات الحديثة وبين الكاميرات التي


﴿مَا قَدَرُوا اللهَ حَقَّ قَدْرِهِ إِنَّ اللهَ لَقَوِيٌّ عَزِيزٌ﴾
سورة الحج، الآية 74.





إن تصغير حجم آلة تقنية يعني بالضرورة تطور التقنية المستخدمة في تشغيل تلك الآلة. وخير مثال على ذلك الفارق الشاسع بين حجم الكاميرات في الماضي وبين مثيلاتها في وقتنا الحاضر. لذلك فعملية التركيب الضوئي التي تجري داخل تراكيب لا ترى بالعين المجردة ويعجز الإنسان أن يجريها حتى في أرقى المصانع تعتبر دليلا حيا على قدرة الله عز وجل اللامتناهية.

كانت تستخدم قبل سنوات. إن هذه الحقيقة تزيد كثيراً من أهمية التكوين المتكامل بلا عيوب كتلك التي في الأوراق. إذ كيف يمكن أن تحقق النباتات عملية التمثيل الضوئي في مصانعها المجهرية منذ ملايين السنين في حين أن الناس لا يستطيعون القيام بها حتى في مصانعهم الكبيرة؟! ولا يستطيع التطوريون تقديم تفسيرات معقولة لنا من خلال هذه الأسئلة وغيرها. ورغم ذلك يؤلفون حكايات خيالية مختلفة. أما التكتيك المشترك الذي يتم اللجوء إليه في هذه الحكايات المفتعلة فهو إفساد الموضوع بالمغالطات والمصطلحات الفنية والشروح التي تعقّد العقول. كما يحاولون ستر الحقيقة الظاهرة والمرئية في كل الأحياء (حقيقة الخلق) باستخدام المصطلحات المعقدة للغاية. فبدلاً من أن يجيب على الأسئلة مثل (لماذا) و(كيف) يقوم بسرد المعلومات التفصيلية والاصطلاحات الفنية المتعلقة بالموضوع وفي الآخر يضيف أن هذا نتيجة النشوء والتطور. ومع ذلك فإن دعاة نظرية التطور بما في ذلك أنصاء نظرية النشوء والارتقاء كثيراً ما لا يستطيعون إخفاء دهشتهم أمام النظم الإعجازية التي توجد في النباتات. ويمكننا أن نضرب مثالاً على ذلك بالسيد علي دميرسوي Ali Demirsoy وهو من الأساتذة التطوريين في

تركيا، فبعد أن أكد على العمليات الإعجازية التي توجد في التمثيل الضوئي يعترف أمام هذا النظام المعقد قائلاً: " إن التمثيل الضوئي حدث معقد للغاية ويبدو أنه مستحيل أن يحدث في الأعضاء التي توجد في داخل خلية، لأن تكوين جميع المراحل دفعة واحدة أمر مستحيل كما أن تكوينها فرادى أمر بلا معنى" (85). إن هذه الآليات المتكاملة الموجودة في عملية التمثيل الضوئي توجد في جميع خلايا النبات الموجود على وجه الأرض، حتى أن العشب الوحشي الذي نراه بلا أية ميزة يقوم بهذه العملية. كما تدخل المواد بالنسب نفسها إلى التفاعل في جميع الأوقات، وتكون المنتجات الخارجة هي المنتجات نفسها دائماً. كما أن ترتيب التفاعل وسرعته لا يختلفان كذلك. وهذا ينطبق على جميع النباتات القائمة بالتمثيل الضوئي بلا استثناء. ومحاولة وصف النبات بأنه يعقل ويتخذ القرار غير منطقي البتة. ومن ناحية أخرى فإيضاح هذا النظام (الذي يوجد في جميع النباتات الخضراء ويعمل بلا قصور)، بأنه تكوّن بسلسلة من المصادفات، هو بلا شك محاولة تبعد عن كل أنواع المنطق. وفي هذه النقطة تقابلنا حقيقة مؤكدة، وهي أن التمثيل الضوئي الذي هو عملية معقدة للغاية قد تم تصميمه بوعي خارق، أي قد خلق بقدرة الله تعالى. وهذه الآليات موجودة منذ اللحظة التي ظهرت فيها النباتات. وهذه النظم المتكاملة بلا قصور والتي وضعت في مساحة صغيرة كهذه تدلنا على قوة الخالق الذي قام بتصميمها.

التمثيل الضوئي الأوكسجيني عند البكتريات

إن ادعاء التطوريين بأن البكتريا أحياء بدائية كالأحياء وحيدة الخلية صنع خيال محض كادعاءاتهم الأخرى، فالبكتريا التي تقوم بالتمثيل الضوئي واحدة من أهم الأدلة التي تثبت مدى ضعف الأسس التي يستند إليها هذا الادعاء. وبكتريا السيانو هي جرثومة تقوم بالتمثيل الضوئي منذ ثلاثة مليارات سنة. وهناك نظم مشابهة تعمل داخل الجرثومة، بيد أنه لم يتم التوصل إلى كيفية عملها.

إن مختلف أنواع البكتريا لا تستخدم الماء للقيام بالتمثيل الضوئي. وتقوم في البيئة التي توجد فيها بأكسدة الجزيئات العضوية وغير العضوية، واللتين توجدان في البيئة نفسها. وكذلك فإن التمثيل الضوئي بلا أوكسجين مايزال موضوع لغز للعلماء الذين لم يتمكنوا حتى من حل عملية التمثيل الضوئي الأوكسوجيني. كما إن وجود أنواع التمثيل الضوئي المختلفة هي أيضا لحكمة يعلمها الله. إن الحاجة للأوكسجين أمر لا يمكن الاستغناء عنه للأحياء الموجودة في البر والبحر والجو. كما إن الله أنشأ نظماً لا نظير لها من أجل إنتاج الأوكسجين في جميع الظروف. والأكثر من ذلك أن هذه النظم لها تكنولوجيا عالية.

إن موضوع كيفية عمل هذه التكنولوجيا ما يزال يشكل لغزاً حتى لأناس يعيشون في القرن الواحد والعشرين. وعندما نبحث خصائص الجراثيم الأخرى نشاهد حقيقة أخرى مرة ثانية، وهي أن الله خلق الأرض بمليارات الموازنات التي يتداخل بعضها مع البعض. وتمثل البكتريات موازنة من هذه الموازنات التي لا يمكن الاستغناء عنها، وهي تعتبر أساس النظام البيئي وتمكن من ثبات نسبة الغاز الذي في الغلاف الجوي. وهي أيضا تشكل واحدة من أوائل حلقات سلسلة الغذاء للأحياء التي لا تحصى على سطح الأرض. إن كل حي موجود على وجه الارض كبيرا كان أو صغيرا يتميز بالخصائص التي يمتلكها وبوظائفه الموجودة في الأرض، وهذا يُثبت وجود خالق عالم وقاد.

بكتريا السيانو

الطحالب

إن الأشنات والطحالب كائنات حية توجد في كل الظروف، من البحر إلى الماء العذب ومن رمال الصحراء إلى منابع المياه الساخنة التي توجد تحت الأرض أو حتى تحت الثلج والجليد، وهي تستطيع القيام بعملية التمثيل الضوئي. كما لها أشكال تختلف من وحيدة الخلية إلى طحلب الكلب الضخم الذي يصل نموه إلى ستين متر. إن هذه الطحالب المنتشرة في جميع أنحاء العالم بأشكال التكاثر المتعددة وبصور العيش المشترك التي يقيمها مع النباتات الأخرى إضافة إلى تكويناتها المعقدة توفر معظم الأوكسجين الذي يوجد في الغلاف الجوي بمقادير كبيرة بواسطة التمثيل الضوئي الذي تقوم به بصفة مستمرة.

إن الأحياء وحيدة الخلية أكثر بدائية من الأحياء متعددة الخلية حسب النظرة التطورية. وهذا دليل على أن الأحياء متعددة الخلايا تطورت عن الأحياء وحيدة الخلية حسب زعمهم. ولكن هذا الرأي ليس له سند علمي، مثل الحكايات التطورية الأخرى. وعلى عكس ذلك فإن بعض أشكال وحيدة الخلية ترى كتكوين خلوي معقد للغاية. والطحالب التي تقوم بالتمثيل الضوئي هي عبارة عن أحياء تمتلك تكويناً خلوياً معقداً وتوفر معظم الأوكسجين الذي يوجد في الغلاف الجوي. كما إن الأشكال التي تمتلكها الطحالب وحيدة الخلية بالإضافة إلى تكويناتها الخلوية المعقدة تُظهر أبهى النقوش الهندسية الموجودة في الطبيعة.

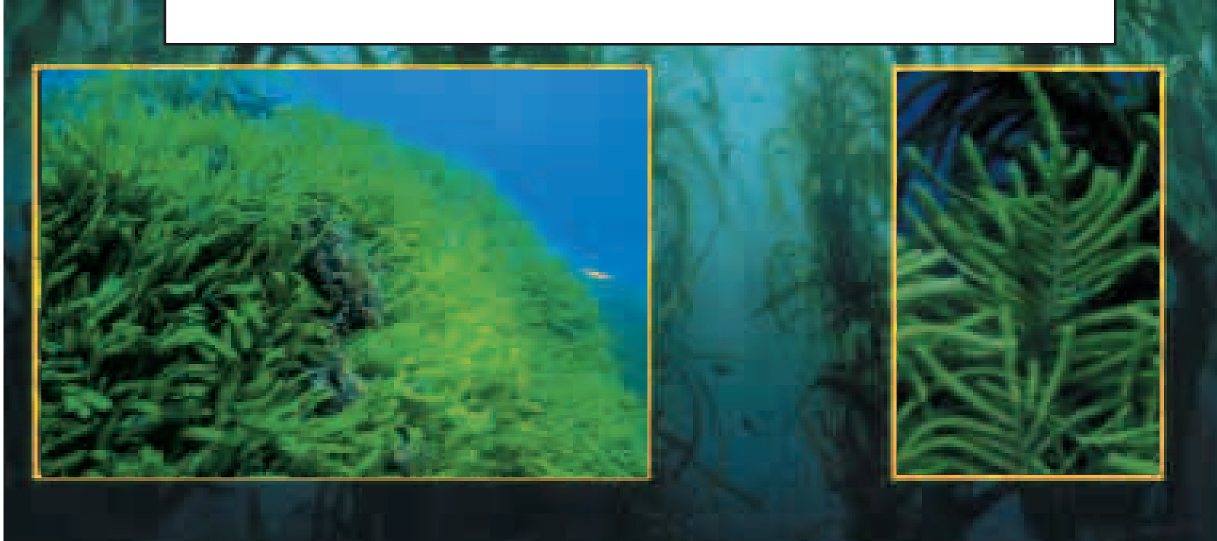
إن هذه الأحياء لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة لأنها في حجم 0,5 ميكرومتر تقريباً (الميكرومتر يساوي واحد من مليون من المتر) [86]. ورغم حجمها الصغير هذا إلا أنها تنتشر على وجه الأرض بأعداد كثيرة لا يمكن تصديقها وتشكل تسعين في المائة من الكائنات الحية التي توجد في المحيطات. وتكون أساسا لسلسلة الغذاء الموجودة في العالم مع الأخرى التي تقوم بالتمثيل الضوئي مثل العوائق (Planktons) وذلك بإنتاج مائة وثلاثين مليون طن تقريباً كل سنة من الكربون العضوي [87]. وكل حي من هذه الأحياء عبارة عن آلة مصغّرة تعمل من أجل توفير الغذاء والأوكسجين للعالم.

وفي الصورة التي تم الحصول عليها بالمكبر الإلكتروني ظهر جمال هذه الأحياء الفاتنة



وتناسقها الفريد وأشكالها الرائعة الهندسية مما يدل على أن جميع هذه الأحياء من صنع خالق عليم.

ومع أن هذه الأحياء وحيدة الخلية، إلا أنها تملك عشرات الآلاف من الأشكال المختلفة وهذه الأشكال هي ذات هدف جمالي فقط وتقوم الخلية بتشكيل تركيب سلوسي مكوّن من ألياف معقدة مثل السليلوز لتكوين هذه الأشكال. وهذا بدوره أعجز أوساط الذين يحاولون تفسير الحوادث بالمصادفة (88)، فضلاً عن ذلك فعندما يتم بحث التركيبات التي تستخدمها هذه الأحياء التي يصفها التطوريون بأنها أحياء بدائية وبسيطة في تكوين جدران الخلية نرى أنها ليست أحياء بدائية وبسيطة كما يدعون. فمادة البوليمين بوليامين العضوية التي تستخدم في إنتاج الأنسجة مادة كيماوية معقدة يتم استخدامها من جانب الكثير من الأحياء وعندما تنشئ هذه الأحياء جدرانها الخلوية تستخدم أطول سلاسل مركب الـ بوليامين العضوية الموجودة في الطبيعة. كما أن التكوينات المعقدة لهذه الكائنات وحيدة الخلية التي يصفها التطوريون بالبدائية لا تقتصر أيضا على ذلك. إن هذه الأحياء إضافة إلى الأصباغ اليخضورية المعقدة التي تقوم بالتمثيل الضوئي تمتلك أيضا (صبغة Xantofil) الصفراء التي تعطي اللون الأصفر مثل صفار الذهب. وهذه الأحياء وحيدة الخلية هي أكبر مصدر لفيتامين (د) لدى الأسماك ولها تكوينات معقدة صممت لهدف معين (89). وهي عبارة عن أجزاء من نظام خلق بصفة خاصة ولا يمكن حدوثه عن طريق المصادفة.





تم بحث خاصتين في هذا الكتاب تعتبران من أهم خصائص النباتات وهما: الخصائص الخارقة التي تمتلكها الأوراق وموضوع التمثيل الضوئي. أما ذكر هذه المعلومات فكان للتدليل على أن هذه الأحياء والنظم التي تمتلكها لا يمكن أن تتكون نتيجة المصادفات خلافاً عما دُوّن في الكتب الأخرى عن هذا الموضوع. إن النباتات عبارة عن كائنات ليست لها يد ولا عين ولا مخ ولا تمتلك أيضا السمات التي ترجع إلى الوعي أو العقل مثل اتخاذ القرار واستخدام الإرادة والحصول على المعرفة ولكن كما يرى من المعلومات المذكورة حتى الآن فإن الخصائص التي تمتلكها النباتات والعمليات التي تقوم بها تقتضي عقلاً ووعياً عظيمين. إن العمليات التي لا يستطيع الإنسان ـ صاحب العقل والوعي والمعرفة ـ تقليدها والتحكم فيها وهو صاحب التكنولوجيا العالية، بل ولا يستطيع فهمها، فإن النباتات الموجودة في جميع أنحاء العالم تستطيع القيام بها في وقت قصير كمثل الواحد في المليار من الثانية.

إذن، إلى من ينسب هذا العقل الذي لا يستطيع عقل الإنسان الوصول إليه؟ لا شك أن كل نبات يتحرك كما يلهمه الله الذي خلقه فهو صاحب العلم والعقل غير المحدودين منذ أول يوم خلقه فيه، فكل خلية في النبات وحتى كل ذرة فيه يتم تلقينها لحظة بلحظة كيف يجب عليها أن تتحرك. وقد تم إيضاح هذه الحقيقة في القرآن الكريم بقوله تعالى :

﴿ اللهُ الذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الأَمْرُ


النتيجة: من يدير النبات ؟

بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْماً﴾ (الطلاق: 12)

إن جميع هذه المعجزات التي نقابلها في عالم النباتات تظهر لنا بوضوح أن جميع النباتات بالتصميم الذي تمتلكه وبالأعمال التي تقوم بها وبالنظم التي تمتلكها، قد خلقت من جانب القدرة الفائقة ولهدف معين. وفي هذا الخلق تم استخدام علم غير محدود وفي الوقت نفسه ابداع عظيم، أما جميع هذه الصفات فترجع إلى الله الذي هو خالق الكون، وكما ورد في آية من آيات القرآن الكريم:

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَاخْتِلاَفِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالأَرْضِ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾
(البقرة: 164)





خديـعة التطــوّر

إنّ نظرية التّطور أو الداروينية: هي نظرية ظهرت لتناهض فكرة خلق الأحياء، ولكنها لم تتجاوز حد كونها سَفْسَطَة لا تمت إلى العلم بأية صلة، إضافة إلى كونها نظرية بعيدة عن أي نجاح وانتشار. وتدّعي هذه النظرية أن الحياة نشأت من مواد حية بفعل المصادفات، ولكنّ هذا الادّعاء سرعان ما تهاوى أمام ثبوت خلق الأحياء وغير الأحياء من قبل الله عز وجل. فالذي خلق الكون ووضع فيه الموازين الدقيقة هو بلا شك الخالق الفاطر سبحانه وتعالى. ونظرية التّطور لا يمكن لها أن تكون صائبة طالما تشبثت بفكرة رفض " خلق الله للكائنات " وتبني مفهوم "المصادفة " بدلاً عنها .

وبالفعل عندما نتفحص جوانب هذه النظرية من أبعادها كافة نجد أن الأدلة العلمية تفنّدها واحداً بعد الآخر، فالتصميم الخارق الموجود في الكائنات الحية أكثر تعقيداً منه في الكائنات غير الحية. ومثال على ذلك الذّرات فهي موجودة وفق موازين حساسة للغاية، ونستطيع أن نميز هذه الموازين بإجراء الأبحاث المختلفة عليها، إلاّ أنّ هذه الذّرات نفسها موجودة في العالم الحي وفق ترتيب آخر أكثر تعقيداً، فهي تعد مواد أساسية لتركيب البروتينات والأنزيمات والخلايا، وتعمل في وسط له آليات ومعايير حساسة إلى درجة مدهشة.

إنّ هذا التصميم الخارق كان سبباً رئيساً لتفنيد مزاعم هذه النظرية بحلول نهاية القرن العشرين .

المصاعب التي هدمت الداروينية

ظهرت هذه النّظرية بصورة محددة المعالم في القرن التاسع عشر مستندة إلى التراكمات الفكرية والتي تمتد جذورها إلى الحضارة الإغريقية، ولكنّ الحدث الذي بلور هذه النظرية وجعل لها موطئ قدم في دنيا العلم هو صدور كتاب " أصل الأنواع " لمؤلفه تشارلز داروين. ويعارض المؤلف في كتابه عملية خلق الكائنات الحية المختلفة من قبل الله سبحانه وتعالى، وبدلاً من ذلك يدعو إلى اعتقاده المبني



على نشوء الكائنات الحية كافة من جد واحد، وبمرور الزمن ظهر الاختلاف بين الأحياء نتيجة حدوث التغييرات الطفيفة.

إنّ هذا الادعاء الدارويني لم يستند الى أي دليل علمي، ولم يتجاوز كونه "جدلاً منطقياً" ليس إلاّ باعترافه هو شخصياً، حتى إن الكتاب احتوى على باب باسم "مصاعب النظرية " تناول بصورة مطولة اعترافات داروين نفسه بوجود العديد من الأسئلة التي لم تستطع النظرية أن تجد لها الردود المناسبة، لتشكل بذلك ثغرات فكرية في بنيان النظرية.

وكان يتمنى أن يجد العلم بتطوره الردود المناسبة لهذه الأسئلة ليصبح التطور العلمي مفتاح قوة للنظرية بمرور الزمن. وهذا التمني طالما ذكره في كتابه، ولكن العلم الحديث خيب أمل داروين وفنَّد مزاعمه واحداً بعد الآخر.

ويمكن ذكر ثلاثة عوامل رئيسة أدت إلى انتهاء الداروينية كنظرية علمية وهي:

1) إنّ النظرية تفشل تماماً في إيجاد تفسير علمي عن كيفية ظهور الحياة لأول مرة.

2) عدم وجود أي دليل علمي يدعم فكرة وجود "آليات خاصة للتطور" كوسيلة للتكيف بين الأحياء.

3) إنّ السّجلات لحفريات المتحجرات تبين لنا وجود مختلف الأحياء دفعة واحدة عكس ما تدعيه نظرية التطور.

وسنشرح بالتفصيل هذه العوامل الثلاثة:

أصل الحياة : الخطوة غير المسبوقة أبداً

تدّعي نظرية التّطور أنّ الحياة والكائنات الحية بأكملها نشأت من خلية وحيدة قبل ٣,٨ مليار سنة. ولكن كيف يمكن لخلية حية واحدة أن تتحول إلى الملايين من أنواع الكائنات الحية المختلفة من حيث الشكل والتركيب، و إذا كان هذا التحول قد حدث فعلاً، فلماذا لم توجد أية متحجرات تثبت ذلك؟

إنّ هذا التساؤل لم تستطع النظرية الإجابة عنه، وقبل الخوض في هذه التفاصيل يجب التوقف عند الادعاء الأول والمتمثل في تلك "الخلية الأم". ترى كيف ظهرت إلى الوجود؟ تدعي النظرية أن هذه الخلية ظهرت إلى الوجود نتيجة المصادفة وحدها وتحت ظل ظروف الطبيعة دون أن يكون هنالك أي تأثير خارجي أو غير طبيعي؛ أي إنها ترفض فكرة الخلق رفضاً قاطعاً، بمعنى آخر: تدعي النظرية أنّ مواداً غير حية حدثت لها بعض المصادفات أدت بالنتيجة إلى ظهور خلية حية، وهذا الادعاء يتنافى تماماً مع كافة القواعد العلمية المعروفة.

"الحياة تنشأ من الحياة"

لم يتحدث تشارلز داروين أبداً عن أصل الحياة في كتابه المذكور، والسبب يتمثّل في طبيعة المفاهيم العلمية التي كانت سائدة في عصره، والتي لم تتجاوز فرضية تكون الأحياء من مواد بسيطة جداً. وكان العلم آنذاك ما يزال تحت تأثير نظرية "التولد التلقائي" التي كانت تفرض سيطرتها منذ القرون الوسطى، ومفادها أنّ موادَّ غير حية قد تجمعت بالمصادفة و أنتجت مواد حية.

وهناك بعض الحالات اليومية كانت تسوق بعض الناس إلى تبني هذا الاعتقاد مثل تكاثر الحشرات في فضلات الطّعام وتكاثر الفئران في صوامع الحبوب. ولإثبات هذه الادّعاءات الغريبة كانت تجري بعض التجارب مثل وضع حفنة من الحبوب على قطعة قماش بالٍ ، وعند الانتظار قليلاً تبدأ الفئران بالظهور حسب اعتقاد الناس في تلك الفترة .

وكانت هناك ظاهرة أخرى وهي تكاثر الدود في اللحم، فقد ساقت النّاس إلى هذا الاعتقاد الغريب واتخذت دليلاً له، ولكن تم إثبات شيء آخر فيما بعد؛ وهو أن الدود يتم جلبه بواسطة الذباب الحامل ليرقاته والذي يحط على اللحم. وفي الفترة التي ألف خلالها داروين كتابه "أصل الأنواع" كانت الفكرة السائدة عن البكتيريا أنها تنشأ من مواد غير حية، ولكن أثبتت التطورات العلمية بعد خمس سنوات فقط من تأليف الكتاب عدم صحة ما جاء فيه، وذلك عن طريق الأبحاث التي أجراها عالم الأحياء الفرنسي لويس باستور، ويلخص باستور نتائج أبحاثه كما يلي: "لقد أصبح الادعاء القائل بأن المواد غير الحية تستطيع أن تنشئ الحياة في مهب الريح". [90]

وظل المدافعون عن نظرية التطور يكافحون لمدة طويلة ضد الأدلة العلمية التي توصل إليها باستور، ولكن العلم بتطوره عبر الزمن أثبت التعقيد الذي يتصف به تركيب الخلية، وبالتالي استحالة ظهور مثل هذا التركيب المعقد من تلقاء نفسه .

المحاولات العقيمة في القرن العشرين

لقد كان الاختصاصي الروسي في علم الأحياء ألكسندر أوبارين أول من تناول موضوع أصل الحياة في القرن العشرين، وأجرى أبحاثاً عديدة في ثلاثينيّات القرن العشرين لإثبات أن المواد غير الحية تستطيع إيجاد مواد حية عن طريق المصادفة، ولكن أبحاثه باءت بالفشل الذريع واضطر الى أن يعترف بمرارة قائلاً : "إنّ أصل الخلية يُعَدُّ نقطة سوداء تبتلع نظرية التطور برمتها". [91]

ولم ييأس باقي العلماء من دعاة التطور، واستمروا في الطريق نفسه الذي سلكه أوبارين وأجروا أبحاثهم للتوصل إلى أصل الحياة. وأشهر بحث أجري من قبل الكيميائي الأمريكي ستانلي ميللر سنة ١٩٥٣ حيث

افترض وجود مواد ذات غازات معينة في الغلاف الجوي في الماضي البعيد، ووضع هذه الغازات مجتمعة في مكان واحد وجهزها بالطاقة، واستطاع أن يحصل على بعض الاحماض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتينات .

وعُدَّت هذه التجربة في تلك السّنوات خطوة مهمة إلى الأمام، ولكن سرعان ما ثبت فشلها؛ لأن المواد المستخدمة في التجربة لم تكن تمثل حقيقة المواد التي كانت موجودة في الماضي السحيق، وهذا الفشل ثبت بالتأكيد في السنوات اللاحقة.[92]

وبعد فترة صمت طويلة اضطر ميللر نفسه أن يعترف بأن المواد التي استخدمها في إجراء التجربة لم تكن تمثل حقيقة المواد التي كانت توجد في الغلاف الجوي في سالف الزمان. [93]

وباءت بالفشل كل التجارب التي أجراها الداروينيون طوال القرن العشرين، وهذه الحقيقة تناولها جيفري بادا الاختصاصي في الكيمياء الجيولوجية في المعهد العالي في سان ديغو سيكربس ضمن مقال نشره سنة 1998 على صفحات مجلة "الأرض" ذات التوجه الدارويني ، وجاء في المقال ما يلي :

" نحن نود ع القرن العشرين و مازلنا كما كنا في بدايته نواجه معضلة لم نجد لها إجابة؛ وهي: كيف بدأت الحياة ؟[94]

الطبيعة المعقدة للحياة

السبب الرئيسي الذى جعل نظرية التطور تتورط في هذه المتاهات أن هذا الموضوع العميق لأصل الحياة معقد للغاية، حتى للكائنات الحية البسيطة بشكل لا يصدقه عقل.

إن خلية الكائن الحي أعقد بكثير من جميع منتجات التكنولوجيا التي صنعها الإنسان في وقتنا الحاضر ولا يمكن إنتاج خلية واحدة بتجميع مواد غير حية في أكبر المعامل المتطورة في العالم.

إن الشروط اللازمة لتكوين خلية حية كثيرة جداً، لدرجة أنه لا يمكن شرحها بالاستناد على المصادفات إطلاقاً، غير أن احتمال تكوين تصادفي للبروتينيات التي هي حجر الأساس للخلية (على سبيل المثال: احتمالية تكوين بروتين متوسط له خمس مئة حمض أميني هي 10^{950} / 1 تعد مستحيلاً على أرض الواقع.

إنَّ الـ DNA الذي يحفظ المعلومات الجينية في نواة الخلية يعد بنكاً هائلا للمعلومات لا يمكن تصور ما فيه،فهذه المعلومات تمثل في تصورنا مكتبة تشتمل على تسع مئة مجلد، وكل مجلد عدد صفحاته خمس مئة صفحة.

وهناك أيضاً ازدواجية أخرى غريبة في هذه النقطة وهي أن الشريط الثاني لDNA لا يمكن تكونه إلا ببعض البروتينيات (الأنزيمات) الخاصة، ولكن إنتاج هذه الأنزيمات يتم حسب المعلومات الموجودة في

DNA فقط لارتباطهما الوثيق ببعضهما، فلا بد من وجودهما معاً في الوقت نفسه لكي تتم الازدواجية، فهو يؤدي إلى الوقوع في مأزق الفكرة التي تقول: إن الحياة قد وجدت من ذاتها، ويعترف بهذه الحقيقة الداروبني المعروف "ليسلي أورجيل". [95]

إن البروتينات والحموض النووية و DNA RNA التي تمتلك مكونات غاية في التعقيد يتم تكوينهما في الوقت نفسه والمكان نفسه، واحتمال تكوينهما مصادفة مرفوضة تماماً، فلا يمكن إنتاج أحدهما دون أن يكون الآخر موجوداً، وكذلك يكون الإنسان مضطراً إلى الوصول الى نتيجة وهي استحالة ظهور الحياة بطرق كيميائية .

إن كان ظهور الحياة بطريق المصادفة مستحيلاً فيجب أن نعترف بخلق الحياة بشكل خارق للطبيعة، هذه الحقيقة تبطل نظرية التطور التي بنت كل مقوماتها التنظيرية على أساس إنكار الخلق.

الآليات الخيالية لنظرية التطور

القضية الثانية التي كانت سبباً في نسف نظرية داروين كانت تدور حول "آليات التطور" فهذا الادعاء لم يثبت في أي مكان في دنيا العلم لعدم صحته علمياً ولعدم احتوائه على قابلية التطوير الحيوي. وحسب ادعاء داروين فإنّ التطور حدث نتيجة "الانتخاب الطبيعي" وأعطى أهمية استثنائية لهذا الادعاء، حتى إنّ هذا الاهتمام من قبله يتضح من اسم الكتاب الذي أسماه "أصل الأنواع عن طريق الانتخاب الطبيعي" .

إنّ مفهوم الانتخاب الطبيعي يستند إلى مبدأ بقاء الكائنات الحية التي تظهر قوة وملاءمة تجاه الظروف الطبيعية، فعلى سبيل المثال: لو هُدِّد قطيع من الايل من قبل الحيوانات المفترسة فإن الأيل الأسرع في العدو يستطيع البقاء على قيد الحياة، وهكذا يبقى القطيع متألفاً من أيايل أقوياء سريعين في العدو. ولكن هذه الآلية لا تكفي أن تطور الأيايل من شكل إلى آخر، كأن تحولها إلى خيول مثلاً. لهذا السّبب لا يمكن تبني "الانتخاب الطبيعي" كوسيلة للتطور، وحتى داروين نفسه كان يعلم ذلك وذكره به ضمن كتابه "أصل الأنواع" بما يلي: "طالما لم تظهر تغييرات إيجابية فإن الانتخاب الطبيعي لا يفي بالغرض المطلوب". [96]

تأثير لامارك

والسؤال الذي يطرح نفسه: كيف كانت ستحدث هذه التغييرات الإيجابية ؟ وأجاب داروين عن هذا السؤال استناداً إلى أفكار من سبقوه من رجالات عصره مثل لامارك، ولامارك عالم أحياء فرنسي عاش ومات قبل داروين بسنوات كان يدعي أن الأحياء تكتسب تغييرات معينة تورثها إلى الأجيال اللاحقة، وكلما تراكمت هذه التغييرات جيلاً بعد جيل أدّت إلى ظهور أنواع جديدة، وحسب ادعائه فإنّ الزّرافات

نشأت من الغزلان نتيجة محاولاتها للتغذي على أوراق الأشجار العالية عبر أحقاب طويلة. وأعطى داروين أمثلة مشابهة في كتابه "أصل الأنواع" فقد ادّعى أن الحيتان أصلها قادم من الدببة التي كانت تتغذى على الكائنات المائية وكانت مضطرة إلى النزول إلى الماء بين الحين والآخر(97). إلا أن قوانين الوراثة التي اكتشفها مندل والتطور الذي طرأ على علم الجينات في القرن العشرين أدّى إلى نهاية الأسطورة القائلة بانتقال الصفات المكتسبة من جيل إلى آخر، وهكذا ظلت " آلية الانتخاب الطبيعي" آلية غير ذات فائدة أو تأثير من وجهة نظر العلم الحديث.

الداروينية الحديثة والطفرات الوراثية

قام الدّاروينيون بتجميع جهودهم أمام المعضلات الفكرية التي واجهوها خصوصاً في ثلاثينيات القرن العشرين وساقوا نظرية جديدة أسموها بـ"نظرية التكوّن الحديث" أو ما عرف بـ"الداروينية الحديثة"، وحسب هذه النظرية هناك عامل آخر له تأثير تطوري إلى جانب الانتخاب الطبيعي، وهذا العامل يتلخص في حصول طفرات وراثية أو جينية تكفي سبباً لحدوث تلك التغييرات الإيجابية المطلوبة، وهذه الطفرات تحدث إمّا بسبب التعرض للإشعاعات أو نتيجة خطأ في الاستنساخ الوراثي للجينات.

وهذه النظرية مازالت تدافع عن التطور لدى الأحياء تحت اسم الداروينية الحديثة، وتدَّعي هذه النظرية أن الأعضاء والتراكيب الجسمية الموجودة لدى الأحياء والمعقدة التركيب كالعين والأذن أو الكبد والجناح ... إلخ لم تظهر أو تتشكل إلا بتأثير حدوث طفرات وراثية أو حدوث تغييرات في تركيب الجينات، ولكن هذا الادعاء يواجه مطبّاً علمياً حقيقياً، وهو أن الطفرات الوراثية دائماً تشكل عامل ضرر على الأحياء ولم تكن ذات فائدة في يوم من الأيام.

وسبب ذلك واضح جداً فإن جزيئة الـDNA معقدة التركيب للغاية، وأي تغيير جزيئي عشوائي مهما كان طفيفاً لابد من أن يكون له أثر سلبي، وهذه الحقيقة العلمية يعبر عنها ب.ج.رانكاناثان الأمريكي الاختصاصي في علم الجينات كما يلي: "إنّ الطفرات الوراثية تتسم بالصغر والعشوائية والضرر، ولا تحدث إلا نادراً وتكون غير ذات تأثير في أحسن الأحوال. إنّ هذه الخصائص العامة الثلاث توضح أنّ الطفرات لا يمكن أن تلعب دوراً في إحداث التطور، خصوصاً أنّ أيّ تغيير عشوائي في الجسم المعقد لابدّ له أن يكون إمّا ضاراً أو غير مؤثر، فمثلاً أيّ تغيير عشوائي في ساعة اليد لا يؤدي إلى تطويرها، فالاحتمال الأكبر أن يؤدي إلى إلحاق الضرر بها أو أن يصبح غير مؤثّر بالمرة".(88)

وهذا ما حصل فعلاً؛ لأنّه لم يثبت إلى اليوم وجود طفرة وراثية تؤدّي إلى تحسين البنية الجينية للكائن الحي. والشواهد العلمية أثبتت ضرر جميع الطفرات الحاصلة، وهكذا يتضح أنّ هذه الطفرات التي جعلت سبباً

لتطور الأحياء من قبل الداروينية الحديثة تمثل وسيلة تخريبية التأثير على الأحياء، بل تتركهم معاقين في أغلب الأحيان (وأفضل مثال للطفرة الوراثية الحاصلة لجسم الإنسان هو الإصابة بمرض السرطان) ولا يمكن والحال كذلك أن تصبح الطفرات الوراثية ذات التأثير الضار آلية معتمدة علميا لتفسير عملية التّطور.

أمّا آلية الانتخاب الطبيعي فهي بدورها لا يمكن أن تكون مؤثرة لوحدها فقط حسب اعترافات داروين نفسه، وبالتالي لا يمكن أن يوجد مفهوم يدعى بـ"التطور"، أي إنّ عملية التطور لدى الأحياء لم تحدث البتة.

سجلات المتحجرات : لا أثر للحلقات الوسطى

تُعَدُّ سجلات المتحجّرات أفضل دليل على عدم حدوث أي من السيناريوهات التي تدّعيها نظرية التطور، فهذه النظرية تدّعي أنّ الكائنات الحيّة مختلفة الأنواع نشأت بعضها من بعضها الآخر، فنوع معين من الكائن الحي من الممكن أن يتحول إلى نوع آخر بمرور الزمن، وبهذه الوسيلة ظهرت الأنواع المختلفة من الأحياء، وحسب النظرية فإنّ هذا التحول النوعي استغرق مئات الملايين من السنين. واستناداً الى هذا الادعاء يجب وجود حلقات وسطى (انتقالية) طوال فترة حصول التحول النوعي في الأحياء .

على سبيل المثال: يجب وجود كائنات تحمل صفات مشتركة من الزواحف والأسماك؛ لأنها في البداية كانت مخلوقات مائية تعيش في الماء وتحولت بالتدريج إلى زواحف، أو يفترض وجود كائنات ذات صفات مشتركة من الطيور والزواحف؛ لأنها في البداية كانت زواحف ثم تحولت إلى طيور، ولكون هذه المخلوقات الافتراضية قد عاشت في فترة تحول فلابد أن تكون ذات قصور خلقي أو مصابة بإعاقة أو تشوّه ما، ويطلق دعاة التطور على هذه الكائنات الانتقالية اسم "الأشكال االانتقالية".

ولو افترضنا أن هذه "الأشكال البينية" قد عاشت فعلاً في الحقب التاريخية، فلا بد أنها وجدت بأعداد كبيرة وأنواع كثيرة تقدر بالملايين بل بالمليارات، وكان لابد أن تترك أثراً ضمن المتحجرات المكتشفة، ويعبر داروين عن هذه الحقيقة في كتابه: "إذا صحت نظريتي فلا بد أن تكون هذه الكائنات الحية العجيبة قد عاشت في مدة ما على سطح الأرض... وأحسن دليل على وجودها هو اكتشاف متحجرات ضمن الحفريات". (99)

خيبة آمال داروين

أجريت حفريات وتنقيبات كثيرة جداً منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى الآن، ولكن لم يعثر على أي أثر لهذه" الأشكال الانتقالية"، وقد أثبتت المتحجرات التي تم الحصول عليها نتيجة الحفريات عكس ما كان يتوقعه الداروينيون؛ من أن جميع الأحياء بمختلف أنواعها قد ظهرت إلى الوجود فجأة وعلى أكمل صورة .

وقد اعترف بهذه الحقيقة أحد غلاة الداروينيّة وهو ديريك وايكر الاختصاصي البريطاني في علم المتحجرات قائلاً: "إنّ مشكلتنا الحقيقية هي حصولنا على كائنات حية كاملة، سواء أكانت على مستوى الأنواع أم الأصناف عند تفحصنا للمتحجرات المكتشفة، وهذه الحالة واجهتنا دوماً دون العثور على أيّ أثر لتلك المخلوقات المتطورة تدريجياً"[100]. أي إن المتحجرات تثبت لنا ظهور الأحياء كافة فجأة دون أي وجود للأشكال الانتقالية نظرياً، وهذا طبعاً عكس ما ذهب إليه داروين، وهذا تعبير عن كون هذه الكائنات الحية مخلوقة؛ لأن التفسير الوحيد لظهور كائن حي فجأة دون أن يكون له جد معين هو أن يكون مخلوقاً، وهذه الحقيقة قد قبلها عالم أحياء مشهور مثل دوغلاس فوتويما:

"إنّ الخلق والتطور مفهومان أو تفسيران سائدان في دنيا العلم لتفسير وجود الأحياء، فالأحياء إمّا وجدت فجأة على وجه البسيطة على أكمل صورة أو لم تكن كذلك، أي أنها ظهرت نتيجة تطورها عن أنواع أو أجداد سبقتها في الوجود، وإن كانت قد ظهرت فجأة وبصورة كاملة الشكل والتكوين فلابد من قوة لاحد لها وعقل محيط بكل شيء توليا إيجاد مثل هذه الكائنات الحية"[101].

فالمتحجرات تثبت أن الكائنات الحية قد ظهرت فجأة على وجه الأرض وعلى أحسن شكل وتكوين، أي: إن أصل الأنواع هو الخلق وليس التطور كما كان يعتقد داروين .

أسطورة تطوّر الإنسان

إنّ من أهم الموضوعات المطروحة للنقاش ضمن نظرية التطور هو بلاشك أصل الإنسان، وفي هذا الصدد تدعي الداروينية بأن الإنسان الحالي نشأ متطوراً من كائنات حية شبيهة بالقرد عاشت في الماضي السحيق، وفترة التطور بدأت قبل 4-5 ملايين سنة، وتدعي النظرية وجود بعض الأشكال الانتقالية خلال الفترة المذكورة، وحسب هذا الادعاء الخيالي هناك أربع مجموعات رئيسة ضمن عملية تطور الإنسان وهي :

1 – أوسترالوبيثيكوس Australopithecus

2 – هومو هابيليس Homo habilis

3 – هومو إريكتوس Homo erectus

4 – هومو سابينس Homo sapiens

يطلق دعاة التطور على الجد الأعلى للإنسان الحالي اسم " أوسترالوبيثيكوس " أو قرد الجنوب، ولكن هذه المخلوقات ليست سوى نوع منقرض من أنواع القرود المختلفة، وقد أثبتت الأبحاث التي أجراها كلّ من الأمريكي البروفيسور تشارلز أوكسنارد والبريطاني اللورد سوللي زاخرمان وكلاهما من أشهر علماء التشريح على قرد الجنوب أنّ هذا الكائن الحي ليس سوى نوع منقرض من القرود ولا علاقة له مطلقاً بالإنسان.[102]

والمرحلة التي تلي قرد الجنوب يطلق عليها من قبل الداروينيين اسم "هومو" أو الإنسان، وفي كافة مراحلا "هومو" أصبح الكائن الحي أكثر تطوراً من قرد الجنوب، ويتشبث الداروينيون بوضع المتحجرات الخاصة بهذه الأنواع المنقرضة كدليل على صحة نظريتهم وتأكيداً على وجود مثل هذا الجدول التطوري الخيالي، ونقول: خيالي؛ لأنه لم يثبت إلى الآن وجود أي رابط تطوري بين هذه الأنواع المختلفة. و هذه الخيالية في التفكير اعترف بها أحد دعاة نظرية التطور في القرن العشرين وهو آرنست ماير قائلاً: "إنّ السلسلة الممتدة إلى هوموسابينس منقطعة الحلقات بل مفقودة". (103)

وهناك سلسلة يحاول الدراوينيون إثبات صحتها تتكون من قرد الجنوب (أوسترالوبيثيكوس) هومو هابيليس ـ هومو إريكتوس ـ هومو سابينس أي إن أقدمهم يعد جداً للّذي يليه، ولكن الاكتشافات التي وجدها علماء المتحجرات أثبتت أن قرد الجنوب و هومو هابيليس و هومو إريكتوس قد وجدوا في أماكن مختلفة وفي الفترة الزمنية نفسها(104). والأبعد من ذلك هو وجود أنواع من هومو إريكتوس قد عاشت حتى فترات حديثة نسبياً ووجدت جنباً إلى جنب مع هوموسابينس نياندرتالينس و هوموسابينس (الإنسان الحالي). (105)

وهذه الاكتشافات أثبتت عدم صحة كون أحدهما جداً للآخر، و أمام هذه المعضلة الفكرية التي واجهتها نظرية داروين في التطور يقول أحد دعاتها وهو ستيفن جي كولد الاختصاصي في علم المتحجرات في جامعة هارفارد ما يلي :

"إذا كانت ثلاثة أنواع شبيهة بالإنسان قد عاشت في الحقبة الزمنية نفسها، إذن ماذا حصل لشجرة أصل الإنسان؟ الواضح أنه لا أحد من بينها يعد جداً للآخر، و الأدهى من ذلك عند إجراء مقارنة بين بعضها وبعض لا يتم التوصل من خلالها إلى أية علاقة تطورية فيما بينها". (106)

وبصريح العبارة: إن اختلاق قصة خيالية عن تطور الإنسان والتأكيد عليها إعلامياً وتعليمياً والترويج لنوع منقرض من الكائن الحي نصفه قرد ونصفه الآخر إنسان هو عمل لا يستند إلى أي دليل علمي.

وقد أجرى اللورد سوللي زاخرمان البريطاني أبحاثه على متحجرات قرد الجنوب لمدة ١٥ سنة متواصلة علماً أن له مركزه العلمي كاختصاصي في علم المتحجرات، وقد توصل إلى عدم وجود أية سلسلة متصلة بين الكائنات الشبيهة بالقرد وبين الإنسان واعترف بهذه النتيجة على الرغم من كونه دارويني التفكير.

ولكنه من جهة أخرى قام بتأليف جدول خاص بالفروع العلمية التي يعترف بها وضمنه مواقع لأمور خارجة عن نطاق العلم، وحسب جدول زاخرمان تشمل الفروع العلمية والتي تستند الى أدلة مادية هي علوم الكيمياء والفيزياء ويليهما علم الأحياء فالعلوم الاجتماعية وأخيراً ـ أي في حافة الجدول ـ تأتي فروع المعرفة الخارجة عن نطاق العلم، ووضع في هذا الجزء من الجدول علم تبادل الخواطر، والحاسة السادسة،

والشعور أو التحسس النائي، وأخيراً تطور الإنسان. ويضيف زاخرمان تعليقاً على هذه المادة الأخيرة في الجدول كما يلي:

" عند انتقالنا من العلوم المادّية إلى الفروع التي تمت بصلة إلى علم الأحياء النائي أو الاستشعار عن بعد، وحتى استنباط تاريخ الإنسان بواسطة المتحجرات، نجد أنّ كل شيء جائز وممكن خصوصاً بالنسبة إلى المرء المؤمن بنظرية التطور، حتى إنه يضطر أن يتقبل الفرضيات المتضادة أو المتضاربة في آن واحد". [107]

إذن: إنّ القصة الملفقة لتطور الإنسان تمثل إيماناً أعمى من قبل بعض الناس بالتأويلات غير المنطقية لأصل بعض المتحجرات المكتشفة.

عقيدة مادية

لقد استعرضنا النظرية الخاصة بالتطور، ومدى تناقضها مع الأدلة والشواهد العلمية، ومدى تناقض فكرها المتعلق بأصل الحياة مع القواعد العلمية، واستعرضنا أيضاً كيفية انعدام التأثير التطوري لكافة آليات التطور التي تدعو إليها هذه النظرية، وانعدام وجود أية آثار لمتحجرات تثبت وجود أشكال أنتقالية للحياة عبر التاريخ، لهذا السبب نتوصل إلى ضرورة التخلي عن التشبث بالنظرية التي تعد متناقضة مع قواعد العلم والعقل، ولابد أن تنتهي كما انتهت نظريات أخرى عبر التاريخ والتي ادعت بعضها أن الأرض مركز الكون. ولكن هناك إصراراً عجيباً على بقاء هذه النظرية في واجهة الأحداث العلمية، وهناك بعضهم يتمادى في تزمته ويتهم أي نقد للنظرية بأنه هجوم على العلم والعلماء.

والسبب يكمن في تبني بعض الجهات لهذه النظرية واستخدامها كوسيلة للتلقين الفكري، وهذه الجهات يتميز تفكيرها بأنه نابع من المدرسة المادية، بل هي متصلة بالفكر المادي اتصالاً أعمى وتعد الداروينية خير ملاذ فكري لها لترويج فكرها المادي البحت.

وأحياناً تعترف هذه الجهات بالحقيقة السّابقة، كما يقول ريتشارد ليونتن أشهر الباحثين في علم الجينات، والذي يعمل في جامعة هارفارد، و هو من المدافعين الشرسين عن نظرية التطور ويعد نفسه رجل علم مادي: "نحن نؤمن بالمادية، ونؤمن بأشياء مُسَلَّم بها سلفاً، وهذا الإيمان هو الذي يجعلنا نوجد تفسيرات مادية للظواهر الدنيوية وليس قواعد العلم ومبادئه، وإيماننا المطلق بالمادية هو سبب دعمنا اللامحدود لكل الأبحاث الجارية لإيجاد تفسيرات مادية للظواهر كافة التي توجد في عالمنا، ولكون المادية صحيحة إطلاقاً فلا يمكن أبداً أن نسمح للتفسيرات الإلهيّة أن تقفز إلى واجهة الأحداث". [108]

إن هذه الكلمات تعكس مدى التلقينية التي تتسم بها الداروينية لمجرد كونها مترابطة ترابطاً فلسفياً

بالنظرية المادية، ويعد غلاة أصحاب هذه النظرية أن لاشيء فوق المادة، ولهذا السبب يؤمنون بأن المواد غير الحية هي سبب وجود المواد الحية، أي إن الملايين من الأ نوا ع المختلفة كالطيور والأسماء والزرافات والنمور والحشرات والأشجار والزهور والحيتان وحتى الإنسان ليست إلا نتاجاً للتحول الداخلي الذي طرأ على المادة كالمطر المنهمر والرعد والصواعق.

والواقع أن هذا الاعتقاد يتعارض تماماً مع قواعد العقل والعلم، إلا أنّ الداروينيّين مازالوا يدافعون عن آرائهم خدمة لأهدافهم " لا يمكن أبداً أن نسمح للتفسيرات الإلهية أن تقفز إلى واجهة الأحداث ".

و كلّ إنسان ينظر إلى قضية أصل الأحياء من وجهة نظر غير مادية لابد له أن يرى الحقيقة الساطعة كالشمس، إنّ كافة الكائنات الحية قد وُجِدَت بتأثير قوة لا متناهية وعقل لا حد له؛ أي: خُلِقَت من قبل خالق لها، وهذا الخالق هو الله العلي القدير الذي خلق كل شيء من العدم وقال له: كن فيكون .

﴿قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ﴾

(البقرة: 32).

1 http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT410/Leaves/LeafMidrib.htm
2 Steven Vogel, *Cats' Paws and Catapults-Mechanical Worlds of Nature and the People*, New York 1998, pp. 60-61
3 Steven Vogel, *Cats' Paws and Catapults-Mechanical Worlds of Nature and the People*, New York 1998, pp. 60-61
4 T. J. Givnish, *Plant stems: biomechanical adaptation for energy capture and influence on species distributions*, pp. 3-49 in B. L. Gartner (ed.), Plant Stems: Physiology and Functional Morphology. Chapman and Hall, New York 1995
5 T. J. Givnish, Plant stems: biomechanical adaptation for energy capture and influence on species distributions. pp. 3-49 in B. L. Gartner (ed.), Plant Stems: Physiology and Functional Morphology. Chapman and Hall, New York 1995
6 *Bitkiler*, Görsel Kitaplar Dorling Kindersley, İtalya, 1996, p.37
7 Steven Vogel, *Cats' Paws and Catapults-Mechanical Worlds of Nature and the People*, New York 1998, pp. 94-95
8 Steven Vogel, *Cats' Paws and Catapults-Mechanical Worlds of Nature and the People*, New York 1998, pp. 94-95
9 Steven Vogel, *Cats' Paws and Catapults-Mechanical Worlds of Nature and the People*, New York 1998, pp. 94-95
10 http://www.desertusa.com/du%5Fplantsurv.html
11 http://botany.about.com/science/botany/library/weekly/aa022900b.htm
12 http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT311/Leaves/LeafShape-1.htm, http://botany.about.com/science/botany/library/weekly/aa020498.htm
13 Kingsley R.Stern, *Introduction Plant Biology*, Wm.C.Brown Publisher, USA, 1991, p.110
14 http://www.support.net/Medit-Plants/plants/Capparis.spinosa.html; http://waynesword.palomar.edu/pljuly98.htm
15 http://www.desertusa.com/du%5Fplantsurv.html, http://www.desertusa.com/nov96/du_ocotillo.html
16 http://botany.about.com/science/botany/library/weekly/aa103100a.htm, http://botany.about.com/science/botany/library/weekly/aa052799.htm
17 Kingsley R.Stern, *Introduction Plant Biology*, Wm.C.Brown Publisher, USA, 1991, p.52
18 http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/generalbotany/typesofshoots/tendril/
19 *Bilim ve Teknik*, "Bitkilerin Duyuları", June 2000,p.70
20 http://www.sarracenia.com/faq/faq5965.html
21 http://waynesword.palomar.edu/carnivor.htm
22 http://perso.wanadoo.fr/steven.piel/en_chouv.html, http://www.leafforlife.com/PAGES/BRASSICA.HTM, http://www.formda.com/beslenme/besin_ansiklopedisi_detay.asp?besinId=153
23 http://waynesword.palomar.edu/ecoph31. htm#spinach
24 Lesley Bremness, *Herbs*, Eyewitness Handbooks, Dorling Kundersley, Singapore, 1997, p.132
25 http://www.i5ive.com./article.cfm/historical_plants/49588
26 http://www.icr.org/goodsci/bot-9709.htm
27 Dr. Sara Akdik, *Botanik*, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1961, p.106
28 Guy Murchie, *The Seven Mysteries Of Life*, 1978, Abd, Houghton Mifflin Company, Boston, p. 57
29 Guy Murchie, *The Seven Mysteries Of Life*, pp. 58-59
30 Guy Murchie, *The Seven Mysteries Of Life*, p. 58
31 Dr. Sara Akdik, *Botanik,* Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1961, pp.105-106
32 Paul Simons, "The Secret Feeling of Plant", *New Scientist*, vol 136, sayı 1843, 17 Ekim1992, p.29
33 http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e05/05a.htm
34 http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e32/32f.htm#aba
35 http://botany.about.com/science/botany/library/weekly/aa020498b.htm
36 Kingsley R. Stern, Introductory Plant Biology, Wm.C.Brown Publishers, USA, 1991, p.55
37 Sylvia S. Mader, *Inquiry into Life*, Wm. C. Brown Publishers,USA, 1991, pp.158-159
38 http://microscopy.fsu.edu/cells/plants/vacuole.html
39 http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/ibc99/ibc/abstracts/listen/abstracts/4069.html, http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT201/Tmispteris/telome1.htm
40 http://www.ucmp.berkeley.edu/plants/lycophyta/lycomm.html
41 *Bilim ve Teknik*, Bitkilerin Duyuları, June 2000, p.71
42 Paul Simons, "The Secret Feeling of Plant", *New Scientist*, vol 136 sayı 1843, 17 October 1992, p. 29 http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e30/30b.htm
43 http://www.biology.leeds.ac.uk/centres/LIBA/cps/zhang.htm
44 http://www.esb.utexas.edu/roux/
45 http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e32/32d.htm
46 http://www3.telus.net/Chad/pulvinus.htm
47 "Sensitive Flower", *New Scientist,* 26 September 1998, p.24
48 Dr. Sara Akdik, *Botanik*, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1961, p.13
49 http://waynesword.palomar.edu/ww0703.htm
50 *New Scientist*, "Pest leave lasting impression on plant", 4 March 1995, p.13
51 *New Scientist*, "Pest leave lasting impression on plant", 4 March 1995, p.13
52 *Bilim ve Teknik*, "Bitkilerin Duyuları", June 2000, pp.74-75
53 Malcolm Wilkins, *Plantwatching*, Facts on File Publications, 1988, pp.75-77
54 Kingsley R. Stern, *Introductory Plant Biology*, Wm.C.Brown Publishers, USA, 1991, pp. 189-190
55 http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookPLANTHORM.html